BEITRAG ZU EINER ANALYSE DER SELBSTTÄTIGEN STEUERUNGS-VORGÄNGE IM SPRECHVERHALTEN, UNTERSUCHT MIT DER TECHNIK DER KÜNSTLICHEN VERZÖGERUNG DER AUDITIVEN RÜCKKOPPLUNG

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Grades eines Doktors

der Philosophie der Philosophischen Fakultät

der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Siegfried Schubenz

aus Hoyerswerda

Berlin 1965

Druck:
ERNST-REUTER-GESELLSCHAFT
der Förderer und Freunde der Freien Universität Berlin e.V.
DISSERTATIONS-DRUCKSTELLE
1 Berlin 33, Garystr. 45

BEITRAG ZU EINER ANALYSE DER SELBSTTÄTIGEN STEUERUNGS-VORGÄNGE IM SPRECHVERHALTEN, UNTERSUCHT MIT DER TECHNIK DER KÜNSTLICHEN VERZÖGERUNG DER AUDITIVEN RÜCKKOPPLUNG

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Grades eines Doktors

der Philosophie der Philosophischen Fakultät

der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Siegfried Schubenz

aus Hoyerswerda

Berlin 1965

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Dekan: Professor Dr. W. Philipp

Referent: Professor Dr. H. Hörmann

Korreferent: Professor Dr. H. Aebli

Tag der mündlichen Prüfung: 26.1./10.2.1965

Herrn Professor Dr. Hans Hörmann

in Dankbarkeit zugeeignet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546516_0062

I N H A L T

I P R O B L E M S T E L L U N G 7

A Steuerungsvorgänge im Sprechverhalten 10
B Delayed auditory feedback (DAF) 21

II T H E O R I E 55

A Das Sprechverhalten als motorischer Prozeß 58
B Veranlassung und Überwachung des Sprechverhaltens 81

III E X P E R I M E N T 99

A Die unabhängigen Versuchsvariablen 101
B Der Versuch 112
C Die abhängigen Versuchsvariablen 116

IV E R G E B N I S S E und D I S K U S S I O N . 125

A DAF und das natürliche Kontrollbemühen im Sprechverhalten 129
B Dauer, Darbietungsweise, Text und DAF 157

V Z U S A M M E N F A S S U N G 211

VI L I T E R A T U R 219

VII A N H A N G 225

A Textmaterial 227
B Urdaten 257

VIII A B K Ü R Z U N G S V E R Z E I C H N I S 273

IX L E B E N S L A U F 277

I PROBLEMSTELLUNG

A Steuerungsvorgänge im Sprechverhalten 10

1 Die Erwerbung des Sprechverhaltens 13

2 Das aktive Sprechverhalten 15

3 Das passive Sprechverhalten (Hören) 18

4 Das Steuerungsprinzip 19

B Delayed auditory feedback (DAF) 21

1 Das Rückkopplungsprinzip 22

2 Die auditive Rückkopplung 32

3 Die verzögerte auditive Rückkopplung 34

a Die Herstellung von DAF-Bedingungen 34

b Die Phänomene 36

c Die Phänomene in der Zeit (Adaptation) 41

d Die Phänomene in der Entwicklung 42

e DAF und weitere Probleme 43

f Theorien 46

B. S. LEE machte 1950 auf eine Technik aufmerksam, mit der man ein normales Sprechverhalten durch eine künstliche Verzögerung des Sich-Selbst-Hörens von ca. 0.20 Sekunden in überraschender Weise verändern konnte.

Versuchspersonen, die dem Einfluß dieser Verzögerung ausgesetzt werden, sprechen in der Regel langsamer, in besonderer Weise fehlerhaft, lauter, höher und monotoner, als sie es in einer unbeeinflußten Sprechsituation tun. In der Begleitung des Sprechens zeigen sich außerdem noch Anzeichen für eine allgemeine emotionale Belastung in Form von Gesichtsrötung, Transpiration, Muskelanspannung und individuell unterschiedlichen Zeichen des Unwohlbefindens.

Die Zusammenhänge von Verzögerungstechnik und den beschriebenen Auswirkungen auf das Sprechverhalten haben seither immer wieder neues wissenschaftliches Interesse erweckt und zu Experimenten Anlaß gegeben, in denen die Grundanordnung von LEE mehr oder weniger modifiziert wurde.

Eindeutige Beantwortung fanden dabei nur Fragen, welche Details betreffen, etwa die Herstellung der Effekte, deren Verschiedenartigkeit und ihr mögliches Kovariieren mit systemfremden Erscheinungen, z. B. Persönlichkeitsmerkmalen. Versuche, das Sosein der Effekte in seiner Abhängigkeit von der Verzögerungszeit restlos zu deuten, vielleicht im Hinblick auf mögliche Zusammenhänge mit Steuerungsvorgängen im Sprechverhalten, sind immer wieder unternommen worden, aber nicht ernsthaft über die Existenzform als Spekulation hinausgewachsen.

In der vorliegenden Arbeit dient ein eigenes Experiment über die Zusammenhänge zwischen den beschriebenen Effekten der Verzögerung des Sich-Hörens beim Sprechen einerseits und Art bzw. Darbietungsweise von Textmaterial andererseits als Prüfstein für eine eigene Theorie über die Steuerungsvorgänge im Sprechverhalten.

A STEUERUNGSVORGÄNGE IM SPRECH-VERHALTEN

Die vorliegende Arbeit hat nicht die Sprache zu ihrem Gegenstand, sondern das Sprechen. Das Sprechen ist so, wie es hier gesehen werden soll, eine Verhaltensform, die der Mensch in einer frühen Phase seiner Entwicklung ausbildet, zusammen mit anderen, die im Prinzip auf ähnliche Weise entstehen und durch die z. B. die unterschiedlichen Fertigkeiten im Umgang mit Materialien begründet werden. Allen früh erworbenen Verhaltensformen ist eine eindeutige Determinierung durch die Umwelt gemeinsam, mit dem Ziel, das Individuum zu einem funktionsfähigen Glied einer durch Kulturentwicklung differenzierten Gemeinschaft werden zu lassen. - Das Sprechen nimmt unter den vergleichbaren Verhaltensformen eine hervorragende Rolle ein.

Die Blickrichtung, unter der das Sprechverhalten hier betrachtet wird, ist die von SKINNER (1957) charakterisierte; und der Ausschnitt aus dem nach SKINNER viel mehr umfassenden Bereich des verbalen Verhaltens, auf den sich unser Blick jetzt konzentriert, ist der des Schallereignisse erzeugenden (und Schallereignisse analysierenden) Verhaltens.

An dem so fürs erste hinreichend präzisierten Sprechverhalten unterscheiden wir im Hinblick auf die Belange dieser Arbeit folgende vier Aspekte, bei deren Bestimmung wir uns weitgehend, aber nicht uneingeschränkt, durch das Organon-Modell von BÜHLER (1934) anregen ließen. Die vier Aspekte heißen: Generatoraspekt, Schallaspekt, Richtungsaspekt und Bedeutungsaspekt. Der Generatoraspekt erfaßt dabei das Sprechverhalten als neuro-motorisches Geschehen. Der Schallaspekt erfaßt das Sprechverhalten als akustisches (Begleit-) Phänomen. Der Richtungsaspekt erfaßt das Sprechverhalten als Signal für einen Hörer. Und der Bedeutungsaspekt erfaßt schließlich das Sprechverhalten als Symbol eines Gegenstandes.

Wenn man den Generator- und den Schallaspekt zusammenfaßt und als Entsprechung für die BÜHLERsche Ausdrucks-Leistung der menschlichen Sprache gelten läßt und anerkennt, daß sich der Richtungsaspekt mit der Appell-Leistung und der Bedeutungsaspekt mit der Darstellungs-Leistung der Sprache bei BÜHLER decken, dann ist bereits das Problem der Überführung der von uns verwendeten vier Aspekte in die drei Leistungen des Organon-Modells gelöst. Es zeigt sich bei diesem Vergleich auch, worin der Grund zu einer Änderung des BÜHLERschen Modells zu suchen ist: Unsere Problemstellung bringt es mit sich, daß wir den Schallaspekt eines Sprechverhaltens genau und getrennt vom Generatoraspekt betrachten müssen.

Eine gleichwertige und simultane Berücksichtigung der vier Aspekte (Generator-, Schall-, Richtungs- und Bedeutungsaspekt) oder der drei Leistungen (Ausdruck, Appell und Darstellung) ermöglicht es sicherlich, das Phänomen des menschlichen Sprechens hinreichend befriedigend zu erfassen. Man kann aber auch auf keinen einzigen der Aspekte (oder Leistungen) verzichten, selbst wenn man nur, wie es unsere Absicht ist, ein Teilproblem des Sprechverhaltens, nämlich seine Steuerung, untersuchen möchte. Denn es besteht die Gefahr, daß man dabei nicht mehr das Geschehen selbst, sondern sein verzerrtes, nämlich um wesentliche Bestandteile reduziertes Abbild betrachten würde.

Wir haben uns bemüht, die Analyse der Steuerungsvorgänge im Sprechverhalten im vollen Einklang mit dieser Erkenntnis voranzutreiben. Die Feststellung hat ihre Gültigkeit für jede spätere Aussage, auch für jene, die den Hintergrund des komplexen, vielschichtigen Geschehens des Sprechverhaltens als Ganzem nicht mehr unmittelbar sichtbar werden läßt.

Mit der Einengung unserer Aufgabe zur Frage allein nach den Steuerungsvorgängen im Sprechverhalten ist das Schwergewicht der Aufmerksamkeit im übrigen in einen Bereich verlegt worden,

der für viele ein dunkles, den Zugang strikt verwehrendes Land bedeutet. Es wird auf der einen Seite begrenzt von dem aller Beobachtung leicht zugänglichen Feld, dem Sprechverhalten als erfaßbarem akustischen Phänomen; und auf der anderen Seite von dem doch wenigstens der Introspektion des Einzelnen zugänglichen Feld, dem Zentrum des wachen Bewußtseins, wo sich die Intention zu einem Sprechverhalten in aller Deutlichkeit manifestieren kann.

Uns interessiert also jenes Feld, das sich zwischen bewußter Vornahme und beobachtbarem Resultat erstreckt, in dem hochkomplexe Vorgänge ablaufen müssen, selbsttätig, jedenfalls doch ohne Anteil des regulierenden Bewußtseins. Das dort wirkende System der bewußtseinsunabhängigen Steuerungsvorgänge des Sprechverhaltens bildet das Problem der vorliegenden Arbeit.

Bei KAINZ (1956) wird dieser Bereich, in dem die hier interessierenden Steuerungsvorgänge ablaufen, "Sprachgefühl" genannt. Er definiert es so:
"Als Sprachgefühl bezeichnet man ein dunkles, unterschwellig wirksames Wissen um das Sprachübliche, eine durch weitgehende Sprachvertrautheit geschaffene und ständig verfeinerte Disposition, sich der Bestände der betreffenden Sprache in normgemäßer Weise zu bedienen. Es handelt sich dabei um einen automatisierten und betriebsförmig gewordenen (funktionalisierten) Kenntnisbesitz in Form eines gefügigen Bereithabens von Leitschemata und Modellkonstruktionen, die als zuhandener Übungserwerb ohne diskursive Besinnungsakte zur Verfügung stehen, somit also um einen verdichteten Erfahrungsniederschlag, der als Resultante von Gedächtnis und Analogie ein korrektes Operieren mit den Beständen der Sprache sowie ein zutreffendes Bewerten sprachlicher Fügungen ermöglicht, und zwar ohne volle Bewußtseinserhebung, ferner ohne Vorhandensein und Präsenz expliziter theoretischer, grammatisch-stilistischer Kenntnisse, also ohne logische Klarheit der Entscheidungsgründe. Mit den in ihm zusam-

mengeschlossenen Bewußtseinslagen, die ein weitgehend verunmittelbartes Beurteilen der Sprachbestände in bezug auf Zulässigkeit ermöglichen, gibt es die dispositionelle Grundlage für die Fertigkeit im Sprachgebrauchen ab, nämlich das gewandte und sichere Verwenden des Sprachmaterials. ..." (Seite 325).

Diese Definition kann uns eine nähere Bestimmung dessen, was wir unter Steuerungsvorgängen verstehen, nicht ersparen. Wir tun das hier anschließend in den drei Zusammenhängen, durch die unserer Meinung nach das Wesen des Steuerungsprinzips allein zutage treten kann: bei der Erwerbung, bei der aktiven und bei der passiven Benutzung der Formen des Sprechverhaltens.

1 Die Erwerbung des Sprechverhaltens

Im Zuge der Entstehung des Sprechverhaltens wird das Verständnis für die Formen des Sprechverhaltens, die aus der Umwelt angeboten werden, zusammen mit der Fertigkeit trainiert, solches Verhalten auch selbst herstellen zu können.

Der Entwicklungsweg von den Anfängen bis zur vollen Verfügbarkeit des Sprechverhaltens läßt sich an einem Beispiel in wenigen großen Zügen und in der Beschränkung auf das für diese Arbeit Relevante folgendermaßen charakterisieren:

Es muß zunächst Objekte geben in der Umwelt des sich um sprachliche Verhaltensformen bereichernden Individuums, die zum Ziel einer Strebung, zum Gegenstand eines Bedürfnisses werden. Es muß auch Personen geben, die eine notwendige Vermittlerrolle spielen zwischen strebendem Individuum und erstrebtem Objekt.

In dieser Situation kann für das in der Weise wertvolle Objekt auch ein stellvertretendes Zeichen entstehen. Das Zeichen ist ein Symbol, wenn wir es vom Objekt aus betrachten, das es darstellen soll. Es ist ein Signal für den Hörer, gegen den es gerichtet ist. Und es ist schließlich ein Symptom (BÜHLER) des Sprechers, es ist ein von ihm hergestelltes Sprechverhalten. Um der Symbolfunktion willen wird dieses Sprechverhalten hergestellt, und um der Signalfunktion willen wird es gegen einen Partner gerichtet. Die Möglichkeiten, Symbol oder Signal sein zu können, verdankt das Sprechverhalten einer besonderen Bedürfniserweiterung oder -verschiebung.

Der Partner, durch den oder mit dem man nur das Objekt erreichen kann, muß in Aktion versetzt, muß angesprochen werden. Nächst dem Objekt gibt es also eine Bedürfnisausrichtung auf eine Person, die den Weg zum Objekt bahnen kann. Und nächst der Person gibt es die Bedürfnisausrichtung auf das Sprechverhalten, das den Weg zu der Person bahnt.

Betrachtet man nun das Sprechverhalten allein, so findet man als Gesamtziel der Arbeit zu seiner Entwicklung die Sicherung der Möglichkeit, ein auditiv bemerkbares, adressierbares Symbol entstehen lassen zu können, wann immer ein Bedürfnis darauf drängt. Für das Individuum ist es dabei kaum oder doch nur wenig beachtetes Teilziel, daß dieses Symbol in der brauchbaren Weise nur im Zusammenhang mit dem Vehikel des neuro-motorischen Geschehens, bzw. des akustischen Phänomens existieren kann.

In dem Symbol, an dessen Herstellung dem Individuum gelegen ist, wird ihm der Bedeutungs- und der Richtungsaspekt seines Sprechverhaltens bewußt, im Sinne einer Absicht. Dagegen bleibt ihm der Generator- und der Schallaspekt weitgehend verborgen. Der motorische oder akustische Ausdruck muß daher in der besonderen Differenzierung veranlaßt und überwacht werden von Instanzen, die vom Bewußtsein zwar ihren rahmenhaften Auftrag erhal-

ten, im übrigen aber die einzelheitliche Ausgestaltung selbständig leisten. Der motorische bzw. akustische Ausdruck des Sprechverhaltens organisiert sich also außerhalb des Wirkungsbereiches des Bewußtseins; und das geschieht von diesem Bewußtsein aus gesehen gewissermaßen "beiläufig" oder "von selbst" dann, wenn es auf der Ebene des bewußten Intendierens darum geht, fähig zu werden, eine bestimmte Darstellung eines Inhaltes (Symbol) an einen Partner zu übermitteln.

Im einzelnen bauen sich im Zuge dieser Entwicklung komplizierte Assoziationen, Wirkzusammenhänge, Parallelisierungen von Aktionsebenen auf. Das Ergebnis zeigt sich bei späterer Benutzung des Systems in Gestalt einer sicher funktionierenden Hierarchie von Steuerungsmöglichkeiten, mit deren Hilfe allein der Weg zwischen einer generell formulierten Intention und einem spezifisch aktualisierten Sprechverhalten gebahnt wird.

2 Das aktive Sprechverhalten

Bei der aktiven Benutzung der bereits installierten Formen sprachlichen Verhaltens müssen hierarchisch organisierte Steuerungsvorgänge dafür Sorge tragen können, daß ein Symbol, das zunächst als Zielvorstellung entsteht, in einen motorischen, bzw. akustischen Ausdruck umgesetzt wird, damit es auf diese Weise den Partner erreicht, dem es zugedacht ist.

Den Ablauf der Steuerungsvorgänge kann man sich dabei so vorstellen: In einem Individuum entsteht - als erster Anstoß für das Geschehen - ein Bedürfnis. In der Erinnerung des Individuums ist mit diesem Bedürfnis ein Objekt assoziiert, das sich in seiner Umwelterfahrung wiederholt als geeignet erwiesen hat, das Bedürfnis zu befriedigen. Ist das assoziierte Objekt nicht unmittel-

bar zu erreichen, so kann das Individuum unter einigen erworbenen Techniken wählen, die es ermöglichen, das angestrebte Objekt auf Umwegen anzusteuern. Eine dieser Techniken besteht darin, einen Partner anzurufen und zur Hilfeleistung zu bewegen.

Wenn die Entscheidung gefallen ist, die Zielerreichung über einen Partner zu versuchen, muß in der Erinnerung des Individuums zu dem Objekt dessen sprachliches Symbol assoziiert werden, das seine wesentliche Bedeutung repräsentiert. Damit ist die Intention zu einem aktiven Sprechverhalten geboren. Die Vorstellung des Symbols liefert jetzt das Programm für eine Abfolge nervöser Impulsmuster, die wiederum einen motorischen Prozeß auslösen, dessen Begleitphänomen der auditiv bemerkbare Anteil des Sprechverhaltens ist. Das auditiv bemerkbare Sprechverhalten überwindet die Distanz zum Partner. Damit ist die Aktualisierung eines zur Übermittlung fähigen Zeichens (das Signal und Symbol ist nach BÜHLER (1934), das nur Symbol ist nach MORRIS (1955)) abgeschlossen.

Das Individuum bemerkt von diesem komplexen Vorgang in der Regel nur das Wesentliche, die noch nicht artikulierte sprachliche Vorform, bestehend aus dem Bedeutungs- und dem Richtungsaspekt. Generator- und Schallaspekt müssen sich weitgehend bewußtseinsunabhängig dazugesellen, damit es auch zu der gewünschten Aktualisierung kommen kann. Das rahmenhaft intendierende Individuum hat also bewußt gewissermaßen nur das Ziel antizipiert und darf berechtigt hoffen, daß die Ausführung, die komplizierte praktische Zielerreichung, auch ohne jede Beachtung des Vorganges korrekt ablaufen wird. Man kann hierbei den Sprecher so sehen wie jenen geübten Reiter, in dessen Denken der Sprung schon getan ist, bevor noch das Pferd dazu angesetzt hat. Der Reiter muß sein "Herz über das Hindernis werfen", dann folgt alles andere "von selbst" nach, heißt es in entsprechenden Anweisungen.

Das Nicht-bewußt-Eingestellt-Sein (genauer: das Nicht-andauernd-bewußt-Eingestellt-Sein) auf den Generatoraspekt oder den Schallaspekt des Sprechverhaltens (oder auf die Einzelheiten des Sprunges beim Reiten) entheben das Individuum jedoch nicht der Notwendigkeit, die motorischen Aktionen und auch die akustischen Phänomene als solche in sehr differenzierter und spezifischer Weise zu veranlassen und gleichzeitig auch auf die erwartungsgemäße Ausführung des Effektes hin zu überwachen.

Zur Veranlassung des Geschehens werden von zentralen Instanzen bestimmte Folgen von Impulsmustern auf efferenten Nervenbahnen in die Peripherie (Muskulatur) geschickt. Als relevantes Material für die Überwachungsaufgabe gelten die Signale, die auf afferenten Nervenbahnen von der Peripherie zurückgeleitet werden. Sie informieren über kinästhetisches (propriozeptives) Geschehen auf der einen und auditives (exterozeptives) Geschehen auf der anderen Seite. Der reine Sprechprozeß und das reine akustische Phänomen werden mit größter Genauigkeit auf ihre Richtigkeit hin, d. h. auf ihre Übereinstimmung mit dem Gemeinten "beurteilt". Und das geschieht - wie auch die Veranlassung - außerhalb des Beachtungsfeldes des Bewußtseins.

Im Bereich des voll anteilnehmenden Bewußtseins wird - wie auch immer im einzelnen - gewissermaßen nur ein rahmenhafter Ausführungsauftrag entstehen, der das allgemeine Ziel verzeichnet, die Bedeutung oder den wesentlichen Gehalt der Nachricht und ihre Adresse, nicht aber den Weg dorthin. Nach der entscheidenden Initiierung, die das Individuum bewußt und in nachvollziehbarer Weise vornimmt, erfolgt die entscheidende faktische Veranlassung des Sprechverhaltens und seine entscheidende einzelheitliche Überwachung in nicht ohne weiteres durchschaubarer Weise weitgehend eigenständig durch Instanzen, die ihre Fertigkeit, ihre unersetzbare Selbständigkeit, ihre relative Bewußtseinsunabhängigkeit im Verlaufe der Erwerbung des Sprechverhaltens aufgebaut haben. Überschaut man das Ganze, so erkennt man darin eine ökonomisch arbeitsfähige Steuerungshierarchie von Wirkungsebenen.

3 Das passive Sprechverhalten (Hören)

Bei der passiven Benutzung der Sprechverhaltensformen im Falle des Hörens müssen hierarchisch organisierte Steuerungsvorgänge dafür Sorge tragen können, daß ein Sprechverhalten, das von einem Partner ausgeht, empfangen und als Symbol erkannt, d. h. in seiner Darstellungsfunktion (BÜHLER) verstanden wird.

Es mag z. B. angenommen werden, daß ein Individuum den Partner gefunden hat, der zur Hilfeleistung bei der Auffindung des erstrebten Objektes bereit ist. Dieser Partner wird dadurch zu einer wichtigen Station auf dem Wege zum Zielobjekt und damit selbst Gegenstand eines erweiterten oder verlagerten Bedürfnisses. Besondere Wichtigkeit werden neben seinen Handlungen, zu denen er veranlaßt werden soll, seine Sprechverhaltensweisen erlangen.

Als akustische Phänomene erreichen sie das Individuum, dessen Aufmerksamkeit für sie bereits gebahnt ist. Dem Individuum ist jetzt die Aufgabe gestellt, die Botschaft zu entschlüsseln, sie also zu verstehen. Dazu ist ein Vorgang erforderlich, der in umgekehrter Richtung verläuft wie jener andere, bei dem aktives Sprechverhalten resultierte.

Der Entschlüsselungsprozeß kann so gesehen werden: Das ankommende akustische Phänomen ruft durch Resonanzwirkung das Programm zu einem Sprechverhalten wach, das ein ähnliches akustisches Begleitphänomen aufweist (dazu auch: LIBERMAN, 1963 und FANT, 1963). Das Programm aktualisiert jetzt aber nicht das Sprechverhalten, sondern nur dessen Vorstellungswert, also die Erinnerung an vergangene eigene Aktualisierungen dieses Sprechverhaltens. Im Beachtungsfeld des analysierenden Bewußtseins erscheint dann am Ende nur noch der Richtungs- und der Bedeu-

tungsaspekt der Nachricht. Das aber ist ihr reiner Inhalt, ihr Informationswert, der ankommen sollte, wohingegen der Schallaspekt als die Vehikel-Funktion des Sprechverhaltens zwar die conditio sine qua non kennzeichnet, aber ohne jeden beachtenswürdigen Eigenwert ist - solange er die Zielerreichung nicht stört.

4 Das Steuerungsprinzip

Bei der Erwerbung der Sprechverhaltensformen werden Instanzen (über die erst an späteren Stellen genaue Aussagen gemacht werden können) aufgebaut, die große Bereiche innerhalb des Gesamtgeschehens, das wir Sprechverhalten nennen, selbständig und verantwortlich betreuen. Zu dem Prinzip der wirkungsvollen Arbeitsteilung (die sich nicht nur zwischen bewußten und wenig oder nicht bewußten Steuerungsvorgängen, sondern auch noch weiter unterteilt im bewußtseinsunzugänglichen Steuerungsbereich feststellen läßt) gehört notwendig auch die Synchronisierung der auf das gleiche Geschehen Einfluß nehmenden Instanzen.
Diese Synchronisierung bildet sich gleichzeitig mit der Verselbständigung von ausführenden Instanzen aus, und zwar durch Zusammenschluß zu einer hierarchischen Organisation. Wie dieser Zusammenschluß funktionell zustande kommt und wie er materiell zu beschreiben ist, das ist wesentliches Thema der vorliegenden Arbeit.

Bei der aktiven Benutzung der installierten Sprechverhaltensformen kann diese komplizierte Struktur von Steuerungsmöglichkeiten als Einfluß- oder Befehlspyramide verwendet werden, um eine Sprechintention zu verwirklichen. Bei der passiven Benutzung zeigt sich dann die gleiche Organisation fähig, mit ver-

tauschter Wirkrichtung, aber nach dem gleichen Prinzip zu operieren. In dieser Weise eingesetzt wird die Veranlassungs- und Überwachungshierarchie für das Sprechverhalten zu einem Aufnahme- und Entschlüsselungssystem, durch das allein fremdes Sprechverhalten verstehbar werden kann.

Das komplizierte und dennoch sicher funktionierende Wirksystem arbeitet - je vollkommener es ausgebildet ist, desto entschiedener - nach dem Prinzip der größtmöglichen Bewußtseinsentlastung. Die Arbeitsteilung unter den in einer Periode der Entwicklung aufgebauten, relativ selbständigen und hierarchisch miteinander verknüpften Steuerungsinstanzen besteht darin, daß dem Bewußtsein als auslösender Instanz die rahmenhafte Initiierung des Sprechverhaltens obliegt und den nachgeordneten Instanzen überlassen bleibt, die genaue Ausführung des Auftrages zu sichern.

Der hier zum Zwecke der Einführung nur einmal umrißhaft und durchaus noch vage skizzierten bewußtseinsunabhängigen und daher der Beobachtung weitgehend entzogenen Seite der allgemeinen Steuerungsvorgänge des Sprechverhaltens gilt die vorliegende Arbeit.

B DELAYED AUDITORY FEEDBACK (DAF)

Mit der Technik der Verzögerung des auditiven Rückkopplungssignals stört man das normale Sprechverhalten eines Menschen in kontrollierbarer Weise. Das Mittel, durch das gestört wird, besteht in einer eindeutig definierten und in ihrem Ausmaß genau dosierbaren Veränderung der Bedingungen des Sich-selbst-Hörens beim Sprechen. Unter den resultierenden Effekten sind einige sowohl theoretisch ergiebig als auch klar zu erfassen, d. h. relativ lange andauernd und exakter Messung zugänglich.

Mit der Verzögerungstechnik als unabhängiger und den ausgewählten (an späterer Stelle genauer beschriebenen) Effekten als abhängigen Variablen ist für den Bereich des Sprechverhaltens auf besonders günstige Weise eine Untersuchungsmethode möglich geworden, bei der man die Gesetzmäßigkeiten der Steuerungsvorgänge im Ablauf des Sprechverhaltens dadurch zu ergründen versucht, daß man die entstandenen Auswirkungen beabsichtigter und systematisch angelegter Störungen analysiert. Ein solcher Versuch wird in bezug auf die Reichweite seiner möglichen Interpretation natürlich sehr wesentlich von dem Vorhandensein und der Brauchbarkeit einer Theorie abhängen, die die Untersuchungsmethode und den Untersuchungsgegenstand in einen gemeinsamen Rahmen stellt.

Das Sprechverhalten und seine Steuerungsvorgänge als Untersuchungsgegenstand und die Verzögerungstechnik als Untersuchungsmethode (zur Erhellung von Gesetzmäßigkeiten der Steuerungsvorgänge, die im Normalfalle des Sprechverhaltens unter der glatten Oberfläche hochautomatisierter Abläufe verborgen bleiben) lassen sich mit Gewinn für die Interpretation des interessierenden Geschehens vor dem theoretischen Hintergrund betrachten, der mit der Verwendung des Begriffes "Rückkopplung" bereits angedeutet ist und jetzt genauer erklärt werden muß.

1 Das Rückkopplungsprinzip

Für den Unterrichteten trägt das Wort "Rückkopplung" im allgemeinen den Inhalt, der durch seine Verwendung in der Kybernetik geprägt worden ist: Ein Regelsystem oder Rückkopplungssystem (z. B. ein Thermostat) kann einen Zustand (z. B. eine Raumtemperatur) effektiv kontrollieren, d. h. auf der Höhe eines bestimmten Wertes - auch bei unberechenbar schwankenden Störeinflüssen der Umwelt - erhalten, wenn Informationen über diesen Zustand auf dem Wege der Rückkopplung ständig in das Regelsystem zurückfließen und dort zur Grundlage für gezielte Änderungsimpulse gemacht werden.

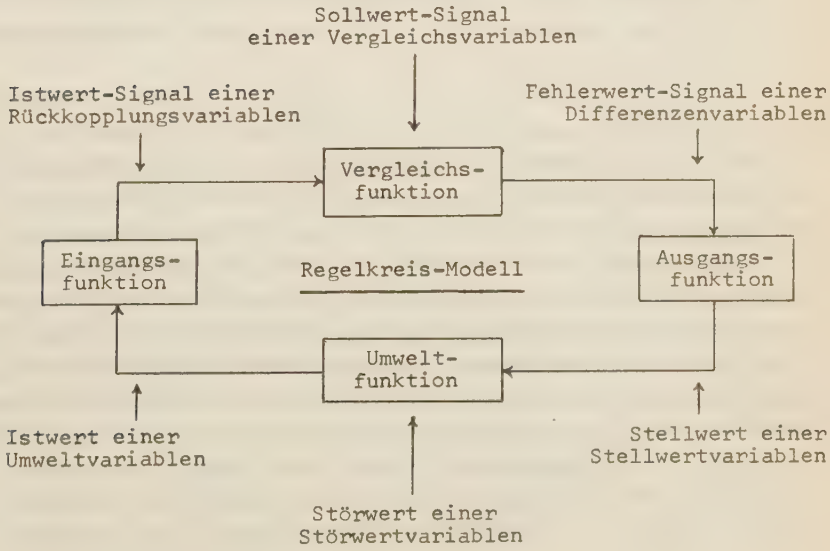
Rückkopplungssysteme sind demnach Einrichtungen mit einer Doppelfunktion: Sie dienen sowohl der Veranlassung als auch der Überwachung von Verhaltenseffekten. Die beiden Funktionen werden gleichzeitig ausgeübt, und sie beeinflussen einander. Der überwachende Teil des Rückkopplungssystems überprüft, ob der durch den anderen Teil veranlaßte Verhaltenseffekt einer Verhaltensintention entspricht. Zeigt sich eine Diskrepanz zwischen Intention und Effekt, so hat das automatisch und mit dem geringstmöglichen Aufwand eine Korrektur zur Folge.

Die Voraussetzung für diese Wirkung ist der Informationsrücklauf in das veranlassende System und ein Informationsvergleich mit dem Ziel eines genau abgemessenen ändernden Einflusses.

Rückkopplungssysteme dieser Art sind die kleinsten Bauelemente von biologischen und technischen Einrichtungen, die auf regellose Ereignisse einer Umwelt reagieren, d. h. die sich "anpassen" müssen.

Die Kybernetik hat die Rückkopplungs-Problematik systematisch untersucht, mathematisch fundiert und der Technik zugänglich gemacht, und zwar zur Lösung jeglicher Art von Aufgaben der automatischen Zustands- und Prozeßkontrolle.

Das System wird von der Kybernetik als ein Regelkreis beschrieben, zu dessen minimaler Ausrüstung eine Eingangsfunktion gehört, durch die ein Zustand der Umwelt, der sogenannnte Istwert, in ein systemeigenes Signal, das Istwertsignal, umgewandelt wird; eine Vergleichsfunktion, durch die der signalisierte Istwert der Umwelt mit dem Sollwert-Signal, dem Repräsentanten des gewünschten Umwelt-Zustandes, verglichen wird; und es gehört weiter dazu eine Ausgangsfunktion des Systems, durch die das Ergebnis dieses Vergleiches, das Fehlerwert-Signal, das der Differenz von Istwert und Sollwert in der Umwelt entspricht, in einen Stellwert umgewandelt wird, durch den das System wieder auf die kontrollierte Umwelt einwirken kann. In dieser Umwelt gibt es im einfachsten Fall nur eine Funktion, nämlich die der Umwandlung des Stellwertes zusammen mit einem Störwert in den Istwert.



Eine neue Intention gegen die Umwelt, die zu einer Verhaltensänderung, d. h. zu einer Stellwertveränderung führen soll, braucht in diesem System nur durch eine Sollwertänderung angezeigt zu werden.

Das demonstrierte Regelkreis-Modell ist der Arbeit von POWERS, CLARK & McFARLAND (1960) entnommen und hier in freier Übertragung und mit kleinen Änderungen, die uns nötig erschienen, dargestellt. Es ist im übrigen als der allgemeine Fall eines Regelkreises aufzufassen, der weitgehend auch mit den Vorstellungen von WIENER (1961), LJAPUNOW (1962), STEINBUCH (1963) und anderen im Einklang steht.

Im Zusammenhang mit dieser Arbeit werden wir uns nur mit biologischen Rückkopplungsvorgängen befassen, die aber natürlich funktional irgendwelchen technischen Einrichtungen vergleichbar sind. Ihre besondere Problematik haben die biologischen Regelsysteme nicht in ihrer Funktion, sondern in ihrer materiellen Realisation, in ihrer hierarchischen Organisation und in der Entstehung bzw. in der Aktion von komplexen Strukturen von Rückkopplungssystemen. Wir wollen jetzt einen kurzen Blick auf diese Probleme werfen:

Jeder lebende Organismus steht vor der Notwendigkeit, zur Erhaltung seiner Existenz alle seine internen und externen eigenen Äußerungen, aber auch die spontanen Einflüsse, die ihm andauernd aus der Umwelt kommend begegnen, auf ihren dienlichen oder abträglichen Effekt für sich selbst zu überprüfen. Tut der Organismus das auf der Grundlage von Rückkopplungssystemen, so werden die Lebensäußerungen identisch sein mit der Aktivität eines Rückkopplungssystems (oder eines ganzen Aggregates). Und sie werden in jedem einzelnen Augenblick des Geschehens in ihrem Ausmaß und der Zielrichtung eine Funktion des Urteils über die Dienlichkeit der entstandenen Effekte sein, ermöglicht durch: (a) Rückfluß von Information (über diese Effekte) in das veranlassende System, (b) Vergleich mit einer Größe, die den ange-

strebten Zustand repräsentiert, (c) Differenzenbildung und (d) Umwandlung in einen Impuls, der (e) eine den Umständen optimal Rechnung tragende, also möglicherweise modifizierte Lebensäußerung bewirkt.

Die nach Material und Operation von Fall zu Fall ganz verschieden gearteten biologischen Rückkopplungssysteme darf man sich als die kleinsten funktionalen Einheiten vorstellen, die im Verband eines komplexen Organismus und für dessen unterschiedliche Aufgaben in Hierarchien zusammengefaßt sind. Es gibt also übergeordnete Rückkopplungssysteme, die auf eine Reihe von abhängigen Systemen synchronisierenden Einfluß nehmen. Und die vielen einzelnen Rückmeldungen aus den abhängigen Systemen bilden eine ausgeglichene, auf einen Mittelwert eingeebnete Kontrollinformation für die Arbeit des übergeordneten Rückkopplungssystems.

Im Gegensatz zu den Regelvorgängen, die sich innerhalb eines Systems abspielen, nennen wir den Einfluß, den ein übergeordnetes System auf die von ihm abhängigen Systeme ausübt, Steuerungsvorgänge.

Hierarchien, die durch solche funktionalen Abhängigkeiten installiert werden und dann die Bahnen steuernder (gezielter) Einflüsse bilden, können das Ergebnis von Lernen sein (POWERS, CLARK & McFARLAND, 1960). Der Organismus löst auf dem Wege solcher Hierarchienbildung (die in materialer und operationaler Hinsicht freilich vielfältig kompliziert ist) Aufgaben der Zustandskontrolle (Regelungen), wie sie sich bei der internen Wärme- und Stoffwechselregulation ergeben (WAGNER, 1954), und die mannigfaltigen Erfordernisse der Prozeßkontrolle (Steuerung), wie sie bei geordneten Verhaltensabläufen aller Ausprägungsformen nötig werden.

Im Zusammenhang mit dieser Arbeit interessieren aber nur die Aufgaben der Prozeßkontrolle oder die Steuerungsprobleme. Bei denen wird - je höher ein betrachtetes Verhalten organisiert ist, desto notwendiger - auch noch die Erfahrung des Individuums als Voraussetzung für eine spezifische Handlungsintention zu berücksichtigen sein. Nur so sind in der aktuellen Umwelt des Individuums positive und negative Verhaltensziele entstanden zu denken.
Die Umweltabhängigkeit einer Rückkopplungshierarchie sowohl in ihrer Struktur als auch in ihrer aktuellen Arbeitsweise läßt deutlich werden, daß hier in einem unauflöslichen Verband physiologische Interessen und Probleme neben psychologischen stehen.

Eine verhältnismäßig differenzierte Vorstellung der Verhaltenssteuerung durch Rückkopplungshierarchie haben sich die schon genannten Autoren POWERS, CLARK & McFARLAND (1960) gebildet. Ihre Arbeit ist anregend und wertvoll. Sie nimmt in ihrer sehr eingehenden Berücksichtigung komplexer Verhaltensabhäufe eine Sonderstellung unter Veröffentlichungen mit ähnlichen Anliegen (z. B. BAUMGARTEN, 1961; ROHRACHER, 1961, etc.) ein. Die von den Autoren angenommene Hierarchie von Rückkopplungssystemen umfaßt sechs Ebenen, mit denen sie die Vielfalt z. B. menschlichen Verhaltens beschreiben wollen.
Die unterste Ebene wird aus Systemen gebildet, die nach der Ansicht der Autoren mit den sogenannten "Spinalreflexen" identisch sind. Sie erfüllen die eigentliche effektorische Aufgabe des Organismus und heißen Rückkopplungssysteme erster Ordnung. Jedes System für sich bildet eine kleinste Veranlassungs- und Überwachungseinheit des Organismus.

Die Koordinierung einer Anzahl gleicher Einheiten zu einem Summeneffekt oder verschiedener, jedoch gleichzeitig veranlaßter Einzeleffekte zu einem Muster bewirken Rückkopplungssysteme zweiter Ordnung. Durch diese Zusammenfassung werden nach der Vorstellung der Autoren die elementaren Empfindungen (elementary sensations) möglich.

Rückkopplungssysteme höherer Ordnung erfassen mit ihrer Eingangsfunktion die Zustände aller zu ihnen gehörigen Rückkopplungssysteme der nächst niedrigeren Ordnungsstufe. Ihre Ausgangsfunktion verteilt den im Vergleich ermittelten Stellwert als Sollwert-Signal wieder auf die Systeme der nächst niedrigeren Ordnung. Die Rückkopplungssysteme der höheren Ebene erhalten ihr Sollwert-Signal von einem viele Rückkopplungseinheiten niederer Stufe zusammenfassenden, steuernd beeinflussenden und den Einfluß auch überwachenden System noch höherer Ordnungsstufe.

Eine in dieser Weise entwickelte Hierarchie von Rückkopplungssystemen kann nach Ansicht der Autoren die Fähigkeit zu kleinsten Anpassungsleistungen an eine regellos variierende und vielgestaltige Umwelt erlangen und dabei noch ihre auf komplizierteste Weise (durch zentrale Impulse) eingegebenen Verhaltensänderungen aktiv durchführen.

Die noch nicht genannten Ebenen der Rückkopplung sind auf der dritten Ordnungsstufe für motorische "configurations" oder "arrangements" verantwortlich, zu begreifen etwa als Auge-Hand-Koordination. Die vierte Ordnungsstufe ermöglicht Bewegungssequenzen ("sequences"), z. B. Kreisbewegungen. Mit der fünften Ordnungsstufe soll die Voraussetzung für die Herstellung von Relationen (relationships) geschaffen sein, demonstriert an dem Bewegungsverhalten beim Nachfahren der Ziffer Acht (oder eines Doppelkreises). Die sechste Ordnungsstufe ist schließlich nur noch sehr vage formuliert die Ebene, auf der ganze Verhaltenssysteme organisiert werden. Diese höchste Stufe umfaßt all das, was man als Denkakte, Entscheidungen oder Intentionen begreift, kurz, das bewußte Anstreben von geordnetem Verhalten.

Wir kritisieren an diesem Modell einer Rückkopplungshierarchie die abstrakte, physiologischen und psychologischen Gegebenheiten viel zu wenig Rechnung tragende Konzeption. Wir kritisieren aber

auch die Unschärfe in der logischen Konstruktion: Die Ebenen drei, vier und fünf sind unseres Erachtens nicht einander übergeordnete Steuerungsebenen des Verhaltens, sondern nur verschieden schwierige Aufgaben, die sich auf ein und derselben Ebene und mit den gleichen Mitteln lösen lassen.

Für die Belange dieser Arbeit erscheint uns ein geändertes Modell leistungsfähiger, das sich in der Benennung von Material und Operationsweise der Rückkopplungssysteme etwas mehr auf dem Boden physiologischer und psychologischer Gegebenheiten festlegen läßt. Wir geben hier nur eine Kurzfassung unseres Modells. Im zweiten Kapitel werden wir dann zu einer ausführlichen Darstellung kommen:

Die motorischen Ausführungseinheiten des Organismus, die Rückkopplungssysteme erster Ordnung, bestehen in ihrer Grundausstattung aus (mindestens) zwei Muskelspindeln (WAGNER,1954; JANZING und andere, 1960) mit den dazugehörigen parallel geschalteten, zueinander antagonistischen Muskelfaserbündeln und dazu noch aus zwei mit den Muskeln in Serie geschalteten Sehnenrezeptoren und der Querverbindung zwischen den beiden Antagonisten. Das Ganze ist als ein Doppel-Rückmeldungssystem anzusehen, das nur in dieser Doppelheit auftreten kann: Der eine der beiden Partner kann aktiv nur die eine Bewegungsrichtung betreuen, also nur in einer Richtung Bewegungen (propriozeptiv) veranlassen und überwachen. Die Gegenrichtung betreut sein funktional eindeutig mit ihm gekoppelter Partner (siehe auch: REIN & SCHNEIDER, 1960; BLASIUS, 1962; HENATSCH, 1962).

Die Rückkopplungssysteme der ersten Ordnungsstufe bilden die eigentliche Effektor-Ebene des Organismus. Ohne höhere, zusammenfassende Beeinflussung sind sie nur zu einer umwelt-induzierten einzelheitlichen oder globalen Tätigkeit fähig. Das Wirkprinzip entspricht dabei dem, was man in der konventionellen Betrachtung der motorischen Systeme mit Eigenreflex (Spinalreflex) bezeichnet hat.

Durch Rückkopplungssysteme der zweiten Ordnungsstufe werden motorische Einheiten in möglichst kleine, aus zentralen Bereichen gezielt erregbare Verhaltensbereiche gegliedert (die Kleinheit der Gruppe bildet dabei eine Anlagegrenze, bis zu der eine Differenzierung durch Übung getrieben werden kann). Diese differenzierte Ansprechmöglichkeit von motorischen Einheiten durch ein übergeordnetes Rückkopplungssystem wird durch Übung zwar erst realisierbar, ist aber anlagemäßig schon eindeutig vorgebildet.

Das Vorhandensein zweier, an sich gleich ausgestatteter, jedoch durch Schaltung mit der aktiven Wahrung zweier reziproker Aspekte einer Aufgabe betrauter und miteinander gekoppelter Rückkopplungssysteme ist für physiologische Vorgänge allgemein zu finden. (Auf der ersten und zweiten Ebene arbeiten diese Rückkopplungssysteme auf der Grundlage einer propriozeptiven Überwachung des Verhaltenseffektes).

Auch auf der dritten Ordnungsebene finden sich zwei solcher Teilsysteme. Die beiden Antagonisten fassen jeder eine Reihe von Systemen zweiter Ordnung koordinierend durch synchronisierte efferente Impulse zusammen und dienen einer größeren, zusammenhängenden, komplizierten Bewegung etwa des Vorwärtsstrebens, Zurückziehens, der Links- oder Rechts-, der nach oben oder nach unten weisenden Bewegung. Es gehören hierher auch Kombinationen von mehreren Bewegungsarten und monotone Wechselbewegungen von einzelnen Antagonisten-Einheiten. Diese grösseren Verhaltensabläufe werden exterozeptiv überwacht und veranlaßt. Das bekannte Prinzip für diese Verhaltensabläufe ist der Fremdreflex. Die Exterozeptoren, die für die Überwachung auf dieser dritten Ordnungsstufe zuständig sind, bilden eine besondere Klasse, nämlich die Klasse derjenigen Exterozeptoren, die nur auf unmittelbaren Kontakt ansprechen (Druck, Wärme, etc.) und mit dem überwachten (komplexen) Effektororgan (z.B. Finger, Hand, Arm) räumlich verbunden sind (z.B. Druck-

bzw. Wärmerezeptoren der Fingerkuppe als Veranlasser einer fremdreflektorischen Rückzugsbewegung von Finger, Hand oder Arm im Falle einer nicht tolerierbaren Reizung).

Die Rückkopplungssysteme der vierten Ordnungsstufe zeichnen sich durch Überwachungsgrundlagen von besonderer Wirksamkeit aus. Von grundlegender Bedeutung ist auf dieser vierten Rückkopplungsebene jene Exterozeptoren-Klasse, die zur Wahrnehmung von körperfernen Ereignissen befähigt. Zu diesen kontaktunabhängigen Exterozeptoren zählen jene, die Wahrnehmungseindrücke des Hörens, Sehens und Riechens vermitteln. Durch ihre Sonderstellung sind sie zu der Aufgabe prädestiniert, komplexe Verhaltensmuster und vor allem auch Verhaltenssequenzen zu koordinieren.

Das Geschehen, das wir bisher auf vier verschiedenen Rückkopplungsebenen betrachtet haben, nimmt unter den Bedingungen eines natürlichen Vollzuges seinen Anfang in zentralen Regionen des Organismus. Über die Problematik des Ingang-Setzens einer Aktion, eines Verhaltens, soll und kann hier nicht eingehend gesprochen werden; wir möchten nur zur Schließung unseres Systems die hierher gehörigen bekannten Gedanken nennen: Jeder Organismus -auch der auf der niedrigsten Stufe der Ausprägung- zeichnet sich durch eine deutliche Rhythmik unterschiedlicher"Lebendigkeit", "Aktivität" oder "alertness" aus. Sie korreliert mit den Ernährungszuständen, aber auch mit den geleisteten Arbeiten und der Summe aller auf diesen Organismus einwirkenden Afferenzen, von den Rezeptoren herkommend. Dieser Gesamtzuständlichkeit des Organismus entspricht ein unspezifisches nervöses Korrelat, das man als Energiereservoir betrachten kann, aus dem in hier nicht genauer zu diskutierenden Weise unspezifische Generalimpulse hervorgehen. Die Generalimpulse, denen man nach dem von uns verwendeten Erschließungsprinzip die fünfte Ordnungsstufe einer Rückkopplungshierarchie zuordnen kann, bedienen sich zur eigentlichen in eine gezielte

Bewegung auf mehrerlei Weise der Bahnungen, die durch aktuelle Afferenzen oder stärkere Erinnerungsspuren gegeben sind.

Das bis hierher aufgezeichnete unspezifische Modell einer Rückkopplungshierarchie, das zur Erklärung jeder Art von motorischem Verhalten herangezogen werden kann, soll uns im Rahmen dieser Arbeit bei der Erhellung der genauen Steuerungsvorgänge des Sprechverhaltens dienen.

2 Die auditive Rückkopplung

Die Aufgaben der Prozeßkontrolle oder der Steuerung des Sprechverhaltens lassen die Gewichtigkeit ihres psychologischen Aspektes besonders deutlich erkennen. Die Formen des Sprechverhaltens muß das Individuum erst aus seiner Umwelt übernehmen. Ihre langwierige Übung läßt sie dann zu einem festen, handhabbaren Erfahrungsschatz werden. Das Motiv zu ihrer Erwerbung ist nicht das akustische Phänomen an sich, als das das Sprechverhalten dem Lernenden zunächst begegnet, sondern dessen Bedeutungs- und Richtungsaspekt.

Im Zuge der Erwerbung des Sprechverhaltens bildet sich eine Hierarchie von Rückkopplungssystemen aus, die streng aufeinander bezogen sind. Sie erwachsen aus einer Grundlage von sensomotorischen Einheiten, die vor der Ausbildung des Sprechverhaltens nur allgemein, nicht aber unter einem bestimmten Auftrag miteinander verbunden waren.

Die am Sprechverhalten beteiligten motorischen Endorgane (zuständig für die nach KAINZ (1954), Bd. III, S. 198, unterschiedenen respiratorischen, phonatorischen und artikulatorischen Teilprozesse) verfügen jedes für sich, unterteilt noch bis zur kleinsten selbständig erregbaren motorischen Einheit, über die Fähigkeit zur spontanen, angepaßten Reaktion im Sinne der Rückkopplungssysteme der ersten Ordnungsstufe des von uns vorgeschlagenen Modells einer Rückkopplungshierarchie.

Durch gezielte Übung werden die für die Ausführung zuständigen Rückkopplungssysteme der ersten Ordnungsstufe unter die synchronisierende und zusammenfassende Kontrolle von Rückkopplungssystemen der zweiten Ordnungsstufe gestellt. Auf dieser zweiten Stufe dienen die kinästhetischen (propriozeptiven) Afferenzen der Rückkopplungssysteme der untersten (ersten) Stufe in der Ver-

knüpfung des anatomischen Verbandes ihrer anlagemäßigen Strukturierung als Rückmeldung höherer (zweiter) Organisationsstufe. Die nächst höhere dritte Organisationsebene spielt im Sprechverhalten eine untergeordnete Rolle. Sie betreut Steuerungsvorgänge, wie sie sich ergeben, wenn die Zunge etwa gegen die Zähne stößt.

Eine weitere Zusammenfassung auf einer vierten Ordnungsstufe einer Hierarchie von Rückkopplungssystemen erreicht der Organismus im Falle des Sprechverhaltens, indem er die Tätigkeit der stimmgebenden Motorik an ihrem akustischen Effekt kontrollieren läßt. Das ist der allgemeine Vorgang, bei dem ein Geschehen durch die Tätigkeit von Exterozeptoren (hier den auditiven Exterozeptoren) überprüft wird.

Diese vierte Ordnungsstufe von Rückkopplungssystemen können wir mit der künstlichen Verzögerung des Sich-Hörens beim Sprechen experimentell manipulieren und untersuchen. Nur auf dieser Rückkopplungsebene betrachten wir in der vorliegenden Arbeit das Sprechverhalten und seine Steuerungsvorgänge genauer. Und nur an dieser Stelle ist auch in der angekündigten Weise das Rückkopplungsprinzip die theoretische Klammer zwischen den Steuerungsvorgängen des Sprechverhaltens und der Verzögerungstechnik als der Methode zu ihrer Erhellung.

Die komplexeren Ausweitungen dieser vierten Ordnungsstufe werden wir dabei in unserem Bericht nur streifen, zusammen mit den Problemen von Gedächtnis und Bewußtheit. Auch den "unspezifischen Generalimpuls" auf der fünften Ebene werden wir nur deshalb erwähnen, um damit die Eigentümlichkeit der vollständigen, natürlichen Sprechintention soweit zu skizzieren, wie sie für das Verständnis der erarbeiteten Ergebnisse unerläßlich ist.

3 Die verzögerte auditive Rückkopplung

a Die Herstellung von DAF-Bedingungen

Die Verzögerung des auditiven Rückkopplungssignals läßt sich mit jedem Tonbandgerät erreichen, das über getrennte Aufsprech- und Abhörköpfe und zwei voneinander unabhängige Verstärkersysteme verfügt.

Wenn vor einem solchen Gerät eine Versuchsperson einen geeigneten Text laut vorliest und ihre Stimme dabei über ein Mikrophon auf dem Tonband festgehalten wird, kann sie sich selbst - und zwar mit einer Verzögerung, die der Bandlaufzeit zwischen Aufnahme- und Wiedergabetonkopf des Gerätes entspricht - über Kopfhörer sprechen hören. Damit ist die allgemeine DAF-Voraussetzung geschaffen.

Ist man an einer systematischen Untersuchung eines möglichst großen Verzögerungskontinuums interessiert (oder auch nur an der Herstellung ganz bestimmter DAF-Zeiten), wird man an den Bau eines Spezialtonbandgerätes denken müssen. - Für unsere eigenen Untersuchungen hatten wir ein Gerät zur Verfügung, das als Tonträger eine unendlich umlaufende Bandschleife besaß und in zwei weitüberlappenden Stufen (durch zwei Bandgeschwindigkeiten bedingt) eine kontinuierlich veränderbare Verzögerung zwischen 0.09 und 3.00 sec durch Veränderung des Abstandes der beiden Tonköpfe voneinander erlaubte. Hinter dem Wiedergabekopf sorgte ein Löschkopf dafür, daß die Bandschleife für eine neue Aufzeichnung wieder frei war. Für die Tonaufzeichnung des Gesamtversuches mußte unter diesen Umständen allerdings ein zweites, normales Tonbandgerät herangezogen werden.

Wie man durch technische Eingriffe mit handelsüblichen Tonbandgeräten zu nahezu gleichen Möglichkeiten kommt, beschreiben FAIRBANKS & JAEGER (1951): Ihr Verzögerungskontinuum erstreckt sich von 0.08 bis 0.90 sec; und TIFFANY und andere (1954): Bei deren Apparatur ergab sich ein Verzögerungskontinuum von 0.14 bis 1.40 sec.

In Deutschland bietet die Firma TELEFUNKEN ein (für andere technische Probleme entwickeltes) sogenanntes Laufzeitgerät an mit der Typenbezeichnung ELA-T-101, das sich unmittelbar für Verzögerungsversuche eignet.

Apparate mit genau entgegengesetztem, nämlich das DAF-Signal beschleunigendem Effekt haben schließlich noch PETERS (1954) in elektronisch komplizierter Ausführung und DAVIDSON (1959) mit sehr einfachen Mitteln entwickelt. Mit der Hilfe solcher Anordnungen untersuchten die beiden Forscher das Sprechverhalten unter Verzögerungsbedingungen, die dem objektiven Simultanauftreten vom Sprechen und Sich-dabei sprechen-Hören noch näher kommen, als das bei natürlichen Sprech-Hör-Verhältnissen anzutreffen ist. Für die normalen Hörbedingungen beim Sprechen hat nämlich STROMSTA (1951) für die Luftleitung von den schallerzeugenden Organen bis hin zum Innenohr eine Laufzeit von immerhin noch 0.001 sec geschätzt (für die Knochenleitung übrigens 0.0001 sec).

PETERS berichtet in der genannten Arbeit über DAF-Zeiten von 0.00015, 0.0003 und 0.001 sec, die er mit seiner Einrichtung herstellen konnte. DAVIDSON nennt in seiner Veröffentlichung Werte von 0.0005 und 0.0015 sec Verzögerung, die er allein dadurch erreichte, daß er in dem einen Falle ein Spezial-Mikrophon direkt im Mundwinkel der Versuchsperson und in dem anderen Falle in einem Abstand von 30 cm vor ihr anbrachte. Nimmt man die natürlichen Bedingungen als Nullpunkt eines Bezugssystems, dann kann man die erreichten Verzögerungen unter 0.001 sec

als Beschleunigungen bzw. als "negatives DAF" bezeichnen. Besser ist es aber, nur von Minimalverzögerungen zu sprechen.

Neben der Verzögerungszeit muß in einem DAF-Experiment als zusätzliche unabhängige Variable auch die Intensität kontrolliert werden, mit der dem Sprecher seine eigene Stimme zurückgespielt wird. Im großen und ganzen gilt, daß man eine optimale (Stör-) Wirkung einer bestimmten Verzögerung nur dann erzielt, wenn man auf dem Übertragungswege die Intensität der Originalstimme um so viel verstärkt, daß sie den Schall, der das Ohr der Versuchsperson über die direkte Luft- bzw. Knochenleitung erreicht, überdecken kann.

b Die Phänomene

Das DAF-Kontinuum zeigt (bei konstant angehobener Intensität des DAF-Signals) beachtenswerte Effekte und ebenso beachtenswerte Variationen von Effekten. Der für die Forschung ergiebige Bereich auf diesem DAF-Kontinuum liegt dabei zwischen 0.00015 (praktisch Null!) und ca. 0.40 sec. Eine besonders herausragende DAF-Zeit ist 0.18 sec; ein weiterer, aber weniger deutlich abgehobener Punkt auf dem Kontinuum soll bei 0.06 sec liegen (BLACK, 1951).

Folgende relevante Effekte oder erfaßbare abhängige Variablen wurden in vielen Untersuchungen hervorgehoben: Die Sprechrate und die Sprechfehler auf der einen Seite, wobei die Sprechfehler noch in Artikulationsfehler (deren populärster das von LEE (1951) so bezeichnete "artificial stutter" ist) und Wortfehler (wie man sie auch unter natürlichen Sprechbedingungen machen kann) unterteilt werden; auf der anderen Seite die Sprechintensität und die Tonhöhenlage beim Sprechen. Neben die-

sen genannten gibt es noch die nicht genau untersuchten Nebenerscheinungen (Muskelspannung, Rotwerden, Schweißausbruch u. a. m.), die auch in den folgenden Ausführungen nicht berücksichtigt werden.

Die Änderung der Sprechrate unter dem Einfluß von DAF wird allgemein als der bedeutendste Effekt angesehen. So formulierte LEE schon (1950 b): "Delayed feedback may act as a governor of the overall speed of speech". BLACK (1951) war es dann, der die Sprechrate für fünfsilbige Texteinheiten in ihrer Abhängigkeit von der DAF-Zeit als erster systematisch untersucht hat. Er benutzte zehn gleichabständige Punkte auf dem DAF-Zeit-Kontinuum zwischen 0.03 und 0.3 sec. Durch die Verwendung einer automatischen Sprechvolumenkontrolle konnte das DAF-Signal auf einem ausgeglichenen mittleren Niveau gehalten werden (85 - 90 db). Auf diese Weise war man gewiß, in der variierten DAF-Zeit die einzige wirksame Variable des Versuches zu besitzen.

Als allgemeines Ergebnis fand BLACK prinzipiell die Vermutungen von LEE bestätigt. Von 0.03 sec beginnend bis zu einer DAF-Zeit von 0.18 sec zeigte die Sprechzeit einen nahezu linearen Anstieg. Die Sprecher wurden also langsamer, je grösser die Verzögerung war. Bereits die kleinste DAF-Zeit (0.03 sec) erbrachte eine meßbare Verlängerung der Sprechzeit. Und der Punkt bei 0.06 sec strebte leicht aus dem linearen Verlauf heraus, in dem Sinne eines besonders großen Abstandes zu dem Wert bei 0.03 sec. Von dem Punkt bei 0.18 sec an konvergierte die Kurve der Sprechzeiten wieder gegen den Ausgangswert, den sie jedoch im Bereich von BLACKs und vieler späterer Untersuchungen nicht wieder erreichte. Daß die Sprechgeschwindigkeit bei einem DAF von 0.18 sec maximal verlangsamt erscheint, konnte von nachfolgenden Forschern als ein grundlegendes Ergebnis im wesentlichen immer wieder bestätigt werden, in maßgeblicher Weise auch von ATKINSON (1953) und FAIRBANKS (1955).

BLACK brachte - von anderen darin unterstützt - diese umgekehrt u-förmige Beziehung von Sprechzeit und Verzögerungszeit mit dem Gipfelwert bei 0.18 sec in einen Zusammenhang mit der ebenfalls 0.18 sec (im englischen Sprachbereich) betragenden Zeit, die man benötigt, um eine durchschnittlich lange Silbe auszusprechen (ähnlich sah er auch die abweichende Tendenz bei 0.06 sec DAF in einem Zusammenhang mit der Zeit, die man braucht, um ein Phonem zu formulieren).

Nicht ohne Vorbehalt vergleichbare Untersuchungen von SPILKA (1954 a) führten zu einerseits präzisierenden, andererseits nicht voll übereinstimmenden Ergebnissen. SPILKA stellte fest, daß unter DAF genauer betrachtet die durchschnittliche Silbendauer und der Prozentsatz der Phonationszeit anwachsen, d. h. die Pausenzeiten dabei schrumpfen. SPILKA konnte aber die umgekehrte U-Beziehung BLACKs nicht erhärten. Er fand also nur den Anstieg der Sprechzeit bis hin zu 0.18 sec, nicht aber den Abfall jenseits von 0.18 sec Verzögerung.

Die schon erwähnten Forscher PETERS (1954) und DAVIDSON (1959) konnten mit ihren speziellen Apparaten zur Verkürzung der DAF-Zeit unter die Grenze des natürlichen Geschehens das Verhaltensbild in der Richtung der Erwartung ergänzen. Sie fanden, daß ihre Versuchspersonen unter dem Einfluß von Minimum-DAF nachweisbar schneller lasen als unter Normal-Bedingungen.

In der gleichen Untersuchung fand PETERS auch, in welcher Richtung die Intensität des DAF-Signals die Sprechzeit steuert: Je leiser er seinen Versuchspersonen ihr Sprechen zurückspielte, desto schneller konnten sie lesen. Zu ganz entsprechenden Befunden führten auch die Untersuchungen von TIFFANY & HANLEY (1952) und HANLEY & TIFFANY (1954 b), die eine angenähert lineare Beziehung zwischen Intensität des Rückkopplungssignals und der Sprechzeit fanden.

Neben der bisher betrachteten Verlängerung der Sprechzeit unter DAF treten außerdem auch noch jene Sprecheigentümlichkeiten auf, die das DAF-Geschehen eigentlich erst berühmt gemacht haben, und die stets zum ersten Angelpunkt jeder theoretischen Verarbeitung des Phänomens erhoben werden. Im weitesten Sinne können wir diese Eigentümlichkeiten unter dem Begriff Sprechfehler subsummieren. Das darf uns nur nicht dazu verleiten, sie alle als in jeder (oder auch nur in irgendeiner) Weise ähnlich aufzufassen. Unter ihnen sind die Artikulationsfehler (künstliches Stottern bzw. Wiederholung von Silben oder Sprechgeräuschen, falsche und unvollständige Aussprache), wie schon gesagt, diejenigen, die auch den außergewöhnlichen Eindruck prägen, der von dem Sprecher ausgeht, wenn er unter dem Einfluß von DAF steht. Sie zeigen eine der Sprechrate ganz ähnliche u-förmige Abhängigkeit von dem DAF-Kontinuum mit einem Maximum der Kurve im Bereich um 0.20 sec Verzögerung. FAIRBANKS (1955) rechnet diese Artikulationsfehler zusammen mit der Veränderung in der Sprechrate zu den "direkten Effekten" von DAF. Die Annahme einer solchen Beziehung wird von ihm durch die vergleichbaren Kurvenverläufe mit den übereinstimmenden Maxima gerechtfertigt.

Eine große Zahl anderer Forscher hat sich ebenfalls an der Erhellung der Beziehung der sehr verschieden gearteten Sprechfehler und der Verzögerungszeit beteiligt. Folgende sollen nur ganz kurz Erwähnung finden: Wiederholungen von Silben und irrelevanten Sprechlauten (artificial stutter) bemerkten und untersuchten auch LEE (1951), ATKINSON (1953), TIFFANY & HANLEY (1956) und FAIRBANKS & GUTTMAN (1958); die unkorrekte Aussprache erfaßte ebenfalls ATKINSON (1953), die Auslassungen TIFFANY & HANLEY (1956) und FAIRBANKS & GUTTMAN (1958), auch die Ersetzungen wurden von FAIRBANKS & GUTTMAN (1958) untersucht; die unter DAF gehäuft ausgelassenen Wortendigungen bemerkte KOROBOW (1955), und die Abhängigkeit des Prozentsatzes richtiger Worte von der Verzögerungszeit erhellten schließlich FAIRBANKS & GUTTMAN (1958).

Während die aufgezählten Sprechfehler alle - auf verschiedenem Niveau - in ihrer Abhängigkeit von der Verzögerungszeit angenähert den gleichen umgekehrt u-förmigen Verlauf zeigen, konnte KOROBOW in der schon genannten Untersuchung von 1955 für "intrusions" eine genau entgegengesetzte Entwicklung nachweisen. Intrusions haben die Tendenz, unter DAF zu verschwinden.

Die Veränderung der Sprechintensität unter DAF zählt FAIRBANKS (1955) zusammen mit der Veränderung in der Tonhöhenlage der Sprechstimme zu den "indirekten Effekten" von DAF. Sein Kriterium ist auch hier wieder die funktionale Beziehung von der abhängigen Variablen Sprechintensität (oder Tonhöhenlage) und der unabhängigen Variablen Verzögerungszeit. Im ganzen gesehen zeigt auch die Sprechintensität eine eindeutige Abhängigkeit von der DAF-Zeit. Sie steigt gegen den Wert von ca. 0.18 sec an. Danach bildet sie aber im Gegensatz zu Sprechrate und Sprechfehler eine Art Haltewert (FAIRBANKS, 1955). BLACK fand in leichter Abweichung davon in seiner schon erwähnten Arbeit (1951) nur ein Anwachsen der Sprechintensität bis hin zu einem Verzögerungszeit-Wert von 0.09 sec und schon danach ein konstantes Verhalten. Die ebenfalls etwas verschobenen Werte, die sich bei ATKINSON (1953) und SPILKA (1954 a) finden, sind im Prinzip auch nur als Bestätigungen aufzufassen. Und allen Aussagen ist gemeinsam, auf eine signifikante Erhöhung der Sprechintensität unter DAF verweisen zu können, die aber durch Variationen der Verzögerungszeit nicht weiter verändert werden kann.

Für die Veränderung der Tonhöhenlage der Sprechstimme unter DAF ergab sich in der genannten Arbeit von FAIRBANKS (1955) ein der Sprechintensität sehr verwandtes Bild. Diese Übereinstimmung liegt aber, wie SMITH (1962, Seite 40) und YATES (1963) gleichlautend vermuten, in einer festen gegenseitigen Abhängigkeit der beiden Aspekte des Sprechgeschehens begründet. Bedenkt man die Eigenart der Sprechmotorik, so erscheint es sehr einleuchtend, daß bei einer unbewachten, spontanen Erhöhung der Sprech-

intensität auch die repräsentative Tonhöhenlage der Sprechstimme ansteigen muß.

c Die Phänomene in der Zeit (Adaptation)

Große Beachtung hat auch die Frage gefunden, welche Stabilität die aufgezeigten Phänomene bei andauerndem DAF-Einfluß aufweisen, bzw. wie lange diese Phänomene in eine dem DAF-Versuch folgende, nicht mehr beeinflußte Zeit hinein nachwirken. Während die frühen Untersuchungen (aus mehr versuchstechnischen Gründen) keine Gewöhnung an den DAF-Einfluß nachweisen konnten (ATKINSON fand in seiner Arbeit von 1953 keine Veränderungen in der Sprechrate und Sprechintensität über den von ihm geprüften Zeitraum hin), ist es in einer neueren Arbeit WINCHESTER und anderen (1959) durchaus gelungen, über eine sehr viel längere Lesezeit eine signifikante Erhöhung der Sprechgeschwindigkeit nachzuweisen.

TIFFANY & HANLEY fanden in der Arbeit von 1956, daß ihre Versuchspersonen zwar nicht innerhalb einer längeren Sprechsitzung, dafür aber zwischen zwei solchen Sitzungen, die durch einen Zwischenraum von einer Woche getrennt waren, deutliche Adaptationserscheinungen zeigten. Sie erklärten das mit der nicht bewiesenen Unterstellung, ihre Versuchspersonen hätten in der Zwischenzeit (incidental) die Möglichkeit zur Vermeidung gewisser DAF-Zeichen, etwa des stotterähnlichen Verhaltens, gelernt.

In Ergänzung des Bildes konnten die genannten WINCHESTER und andere (1959) weiterhin nachweisen, daß auch der von ihnen gefundene Adaptionstrend völlig vermieden werden kann, wenn z. B. die Intensität des DAF-Signals im Laufe des Versuchs erhöht

oder die DAF-Zeit selbst verändert wird. HANLEY und andere (1958) konnten die von ihnen bemerkten Adaptionstrends außerdem auch durch intermittierend dargebotenes DAF vermeiden.

Die Nachwirkung von DAF-Einflüssen in die anschließende Phase des Unter-normalen-Bedingungen-Sprechens sind Gegenstand mehrerer Untersuchungen gewesen und von den Autoren - falls überhaupt bemerkt - gleichlautend als sehr geringfügig und kurzandauernd beschrieben worden. - So fanden TIFFANY & HANLEY (1952) nichts, wie auch LEITH & PRONKO (1957), während BLACK (1955) eine nachwirkende geringfügige Verlangsamung festgestellt hat. Und TIFFANY & HANLEY (1956) fanden schließlich im ganzen zwar nichts, bemerkten dabei jedoch, daß Versuchspersonen, die durch DAF individuell besonders schwer gestört werden, eher eine Nachwirkung in der Gestalt einer Sprechverlangsamung zeigen, während unter DAF fast untangierte Versuchspersonen im Gegensatz dazu in einer nachfolgenden unbeeinflußten Sprechsituation ein leicht beschleunigtes Sprechen erkennen lassen.

d Die Phänomene in der Entwicklung

Über die Abhängigkeit der DAF-Effekte vom Entwicklungsstatus sind erst verhältnismäßig spät, nämlich 1958 von den Forschern CHASE & PUGATCH, begründete Aussagen gemacht worden. Sie stellten fest, daß jüngere Kinder (in ihrer Prüfung des Alters zwischen 4 und 6 Jahren) weniger durch DAF gestört werden als ältere Kinder (bei ihnen zwischen 7 und 9 Jahren). Ihre Hypothese, nach der sie dieses Ergebnis erwarteten, lautete: Ältere Kinder sind störanfälliger, weil sie schon bedeutend mehr auf eine Überwachung ihres eigenen Sprechens auf der Basis der auditiven Rückkopplung eingestellt sind.

Ebenfalls 1958 berichten GOLDFARB & BRAUNSTEIN, daß Kinder aber im Prinzip auch schon in dem von ihnen betrachteten Alter von 9 Jahren unter DAF erhebliche Sprechbeeinträchtigungen erfahren. CHASE und andere konnten im Jahre 1961 noch einmal das im wesentlichen gleiche Ergebnis einbringen wie CHASE & PUGATCH 1958. Die Deutung dieser an sich recht klaren Abhängigkeit fällt auf der Grundlage der wenigen und zu einfach angelegten Experimente an dieser Stelle noch einigermaßen schwer.

e DAF und weitere Probleme

Der Einfluß von DAF wurde über das bisher Genannte hinaus auch im Hinblick auf zahlreiche und sehr verschiedene andere Gegebenheiten untersucht, die aber im Zusammenhang der hier vorliegenden Arbeit nicht näher interessieren. Wir wollen uns deshalb zur Abrundung des Gesamteindruckes mit allerkürzesten Hinweisen begnügen.

In verschiedenen Untersuchungen hat es sich gezeigt, daß DAF auch auf nicht-sprachliche Verhaltensweisen einen Einfluß übt. LEE (1951) und CHASE und andere (1959) fanden z. B. einen Störeinfluß auf wiederholtes Tastendrücken. KALMUS und andere (1955) bemerkten eine Beeinträchtigung von rhythmischem Händeklatschen unter DAF. HANLEY & TIFFANY (1954 a) ließen ihre Versuchspersonen unter DAF pfeifen und fanden ebenfalls charakteristische Störzeichen im Verhalten.

In einem ganz anderen Bereich, nämlich dem des schon von vornherein gestörten Verhaltens, untersuchten TIFFANY & HANLEY in ihrer Arbeit von 1952 auch die Wirkung von DAF bei simulierter beidohriger Taubheit. Sie bearbeiteten diese Fragestellung unter dem Eindruck der Überlegung LEEs (1950) und BLACKs (1951),

daß auch die kleinste Verzögerung des Rückkopplungssignals gegenüber den natürlichen Bedingungen schon eine Veränderung der Sprechrate erzwingt. Sie konnten nach ihren Experimenten zunächst einmal bestätigen, daß sich simulierte Taubheit unbedingt durch eine Verlangsamung der Sprechrate unter DAF verraten müsse.

Weitere Untersuchungen dieses Problems haben die Eindeutigkeit dieser Aussage eingeschränkt, aber nicht gänzlich aufgehoben. Solche Stellungnahmen liegen vor von: HANLEY & TIFFANY (1954 a), KÖNIG (1955), GIBBONS & WINCHESTER (1957), KLINE und anderen (1954), HANLEY und anderen (1958), BUTLER & GALLOWAY (1959), HARFORD & JERGER (1959) und auch von CHASE und anderen (1961).

LEE (1951) hatte im Bereich einer anderen Verhaltensstörung, dem natürlichen Stottern, die Entdeckung gemacht, daß es sich unter DAF verringert oder sogar ganz verschwinden kann, ohne von den bekannten DAF-Zeichen, z. B. dem künstlichen Stottern, ersetzt zu werden. Für ihn lag nun zwar der Schluß nahe, daß bei Stotterern das auditive Rückkopplungssystem, oder wie er es nennt, das Überwachungssystem (monitoring system) nicht intakt sei, er beschrieb aber nicht ausführlich genug, wie dann Stottern erstens überhaupt entstehen und zweitens gerade unter DAF-Einfluß für kurze Zeit ausgeschaltet werden könne.

Das Problem wurde später von CHERRY & SAYERS (1956) aufgegriffen, die herausfanden, daß es der Anteil der niedrigen Frequenzen am Rückkopplungssignal sein müsse, der das Stottern unter natürlichen Umständen begünstige. Zum Beweis konnten sie Stottern - ohne DAF - einfach dadurch beseitigen, daß sie die niedrigen Sprechfrequenzen durch ein Maskiergeräusch überlagerten (was bei Maskierung hoher Frequenzen nicht gelang). Diese tiefen Frequenzen, so stellten sie weiter fest, werden bevorzugt durch die Knochenleitung dem Ohr übermittelt, woraus sie den Schluß zogen, daß Stotterer unter einer Fehlfunktion der audi-

tiven Rückkopplung über die Knochenleitung leiden müßten. Andere Forscher, die sich auch mit diesem Fragenkreis beschäftigt haben, sind außerdem noch: SHANE (1955), MARAIST & HUTTON (1957), NESSEL (1958), SUTTON & CHASE (1961) und LOTZMANN (1962).

Einen breiten Raum nehmen in der veröffentlichten Literatur schließlich noch jene Arbeiten ein, die sich mit den individuellen Differenzen unter den Effekten von DAF befassen. Ihre immer wieder neue Anregung erfahren sie durch den Umstand, daß alle aufgezählten abhängigen Variablen eine große und sowohl vom Standpunkt des Beobachters als auch dem der Versuchsperson nur schwer begreifbare Varianz in ihrer Ausprägung zeigen, die zudem noch meist als eine individuelle Konstante akzeptiert werden muß.

Da auch im späteren Zusammenhang der vorliegenden Arbeit über diese sicherlich sehr interessanten individuellen Unterschiede keine Aussagen gemacht werden, wollen wir uns auch an dieser Stelle mit einem bloßen Verweis auf die Quellen begnügen. Das schon erwähnte Buch von SMITH (1962), das sich im übrigen umfassend mit dem Problem der sensorischen Rückkopplung befaßt, aber auch das Überblicksreferat von YATES (1963) informieren hierüber ausreichend und dazu auch noch über das gesamte Problemfeld. Ergänzende Literatur läßt sich zusätzlich noch der 1959 veröffentlichten, sorgfältigen Bibliographie von CHASE und anderen über alle Fragen der DAF-Forschung - so weit sie eben reicht - entnehmen, die leicht um die wenigen zwischen 1959 und jetzt veröffentlichten Arbeiten ergänzt werden kann.

f Theorien

Wir haben bisher nur vom DAF-Phänomen als solchem und seiner Herstellungsproblematik gesprochen; wir werden jetzt zum Anschluß dieses Literaturüberblicks auch noch einige ausgewählte Einordnungs- und Deutungsversuche referieren:
Allen ernsthaften Erklärungsversuchen für das Gesamtphänomen DAF ist es gemeinsam, daß sie das Rückkopplungsprinzip wie selbstverständlich heranziehen und es dabei in sehr globaler Weise in ihre Konzepte einfügen. Selten auch wird mehr als ein Teilphänomen, oft ist es dann das künstliche Stottern, bei der theoretischen Konstruktion berücksichtigt. - Nur den Fakten, nicht aber dem Erfolg nach ist hier SMITH (1962) eine Ausnahme. Sein Theorien-Ansatz ist einer - und zwar der letzte - von dreien, der aus der viel größeren Zahl ausgewählt hier Erwähnung finden soll:

LEE (1951) gründet seine Quasi-Theorie weitgehend auf dem eindrucksvollen Teilphänomen, dem von ihm so bezeichneten "artificial stutter". - Seiner Meinung nach verfügt der Sprechmechanismus über eine neuro-motorische Organisation, die das Sprechprodukt in Rückkopplungsschleifen (loops), getrennt für Phoneme, Silben, Worte und Gedanken, überwacht. Die Ebenen bilden alle zusammengenommen die Hierarchie der Sprechkontrolle. Die Ebenen (Schleifen) sind von der untersten (innersten) zur obersten (äußersten) den Aufgaben der Artikulation, der Stimmgebung, der Wortproduktion und dem Denken zugeordnet. Die beiden unteren Ebenen (Artikulation, Stimmgebung) repräsentieren nach LEE den eigentlichen Sprechmechanismus, während die beiden oberen Ebenen seiner Ansicht nach mehr mit den allgemeinen Sprechgewohnheiten zu tun haben.

Als "aural monitor" bezeichnet LEE dann weiter eine Überwachungsinstanz, die in den Rückkopplungskreis von sprachlicher Produk-

tion und gehörsmäßiger Überwachung so eingeschaltet ist, daß sie den Sprecher mit der gleichen Information versieht, wie dieser sie gerade dem Hörer zu vermitteln versucht. Wenn dieser Versuch nicht zur eigenen Zufriedenheit ausfällt, etwa weil das Rückkopplungssignal verzögert eintrifft und aufgrund der einfachen Schaltung nicht als das Erwartete erkannt wird, kann über diese Überwachungsinstanz eine Korrektur vorgenommen werden. Die Korrektur ist im deutlichen Falle eine Wiederholung, unter dem Einfluß von DAF also das "artificial stutter".

Die Gesamtüberwachung der Sprechvollzüge wird nach LEE jedoch nicht, wie es im Augenblick scheinen mag, allein über das Gehör ausgeführt. LEE nimmt vielmehr auch ein zusätzliches, inästhetisches (propriozeptives) "monitoring" für die Artikulationsebene seines Sprechmechanismus an, durch das die Phoneme kontrolliert werden. Beide Arten von monitoring, das auditive (exterozeptive) wie das kinästhetische (propriozeptive) arbeiten nach seiner Ansicht reflektorisch.

Auf der Silben-Ebene kann so z. B. ein jedes Element wiederholt werden, wenn die auditive Überwachungsinstanz nicht zufrieden ist. Fällt die Überwachung aber zufriedenstellend aus, kann dieses Signal - so stellt es sich LEE vor - in die nächst höhere Ebene (z. B. Wort-Ebene) weitergeleitet werden, um dort einen Teil der größeren Sprecheinheit zu bilden. Wie das genau vorzustellen ist, sagt LEE freilich nicht. - Die Überwachung in den beiden obersten Ebenen (Wort- und Gedankenausformung) unterliegen schließlich seiner Ansicht nach willentlichen Einflüssen und erfordern Entscheidungen.

Dieser theoretische Entwurf von LEE ist anregend, dabei aber alles andere als klärend. Die globalen Andeutungen können denjenigen, der Verständnis sucht, kaum zufriedenstellen. Die Erklärungen schaffen weder im Bereich des DAF-Geschehens (wie sind die anderen abhängigen Variablen in diesen Rahmen einzu-

fügen?) noch in bezug auf eine psychologisch-physiologische Rückkopplungstheorie des Sprechens den Ansatz zu einer Einsicht in die Gesamtproblematik.

Wenn LEE dem Problem einen zu großen Mantel allzu flüchtig übergeworfen hat, dann wird es aber durch FAIRBANKS (1954) in ein zu enges, nämlich in ein - fertiges - kybernetisches Korsett gezwängt. FAIRBANKS faßt den gesamten Sprechapparat als einen Servomechanismus auf. Das Sprechen geschieht danach folgendermaßen: Der "Ausgabe"- oder "output"-Mechanismus ist in Gestalt der Sprechmuskulatur gegeben, die nach Art und Dauer unterschiedliche Geräusche zu produzieren hat. Das Produkt - das output - wird nun dem Ohr auf zwei Wegen zugespielt: über die Knochenleitung und über die Luftleitung. Das hörbare Produkt stellt das relevante Rückkopplungssignal dar, das, wenn es das Ohr erreicht hat, sogleich zu einem Integrationszentrum weitergeleitet wird, wo es die Überprüfung dessen, was wirklich ausgesprochen worden ist, durch einen Vergleich von Absicht und Resultat ermöglicht. Diese Kontrolle geschieht ständig und Wort für Wort. Die Verzögerung dieser auditiven Rückkopplung stört den ständigen, gut eingespielten Kontrollprozeß, weil die Abfolge von Sagen und Hören zu keiner eindeutigen Zuordnung führt.

In dieser Theorien-Andeutung wird entschieden zu wenig ausgesagt. Der Autor meint offenbar, daß mit der bloßen Feststellung, es handele sich hier um einen Kontrollvorgang, wie ihn die Kybernetik jederzeit in einem Modell nachbilden kann, bereits eine zureichende Erklärung der psychologisch-physiologischen Problematik gegeben worden sei. Das muß aber stark bezweifelt werden.

SMITH (1962), dessen Ansatz hier als letzter und fundiertester, aber damit noch keineswegs hinreichend befriedigender aufgezeigt werden soll, baut seine Konstruktion gewissermaßen

auf dem Fundament einer harten Kritik an LEE (1951), FAIRBANKS (1954) und anderen auf. An LEEs Gedanken hat er auszusetzen, daß sie die außerordentlichen individuellen Unterschiede nicht zu erklären helfen, und daß in ihnen eine allzu starre Hierarchie der Überwachungsebenen postuliert werde. Die Sprechkontrolle ist seiner Meinung nach flexibler, als es von LEE angenommen wurde.

An LEE (1951) und an FAIRBANKS (1954) kritisiert er die Überbewertung der auditiven Rückkopplung in der Steuerung des Sprechens. Er gibt zu bedenken, daß man immerhin - gelegentlich jedenfalls - auch ohne zu hören und sogar auch ohne Lautproduktion sprechen könne. Auf der anderen Seite, so sagt er, sei die propriozeptive Rückkopplung von so entscheidender Bedeutung für die Aufrechterhaltung des Sprechens, daß sie in einer Theorie des Sprechens nicht ohne Schaden unberücksichtigt bleiben könne.

Als Ausgang für seine eigene theoretische Konzeption nimmt SMITH die Überlegung, die sich ihm aus den bekannten Rückkopplungsexperimenten anbietet, "daß die sensorische Kontrolle der Sprache primär ein innerer, neuraler Prozeß ist, dessen Charakteristiken durch den zugrundeliegenden senso-neuro-motorischen Mechanismus der Integration von Wahrnehmung und Bewegung bestimmt werden" (Seite 54). Als weitere Folgerung nennt SMITH die durch DAF-Versuche etablierte Erkenntnis, daß man Wahrnehmung und Aktion beim Sprechen und Hören nicht voneinander trennen kann, daß diese vielmehr einen integrierten Prozeß darstellen, in dem das sensorische input oder die sensorische Rückkopplung eine unmittelbar wirksame Determinante der Qualität und Periodik von motorischen responses ist. Das spezifisch Neue an dem Ansatz von SMITH liegt in dem, was er selbst seine "neurogeometrische Theorie" nennt. Mit dieser erfaßt er - wie er meint - nicht nur das DAF-Geschehen, sondern jegliche sensorische Rückkopplung. Entwickelt wurde sie an den Problemen der

Nachfolge-Leistungen (tracking performance), der verzögerten optischen Rückkopplung und vielen speziellen Untersuchungen.

Das Neue an dieser Theorie kann man etwa so zusammenfassen: Tierische und menschliche hochorganisierte Bewegungsabläufe brauchen nicht nur ein System besonders gut entwickelter Sinnesorgane, um präzise auf die Umwelt abgestimmt zu sein, sie brauchen ebenso sehr ein hoch differenziertes neuro-motorisches System, d. h. die Möglichkeit zur fein abgestimmten Reaktion. Bewegungen jeglicher Art - auch Sprechbewegungen - sind dabei immer irgendwie räumlich und zeitlich organisiert zu denken. SMITH nimmt an, daß die räumliche Organisation von einer besonderen Art von Neuronen des ZNS abhängt - internuncial neurons - die nur auf Differenzen ansprechen, und zwar auf Differenzen in der Stimulation an zwei bestimmten räumlich getrennten Punkten (z. B. zwei Punkten auf der Retina). Die zeitliche Organisation dagegen soll von den verschiedenen sensorischen Rückkopplungsmechanismen abhängen, die es überall im Körper gibt. Sie überwachen eine Bewegung und sorgen für ihre zeitliche Kontinuität. An diesen räumlich und zeitlich organisierten Bewegungen unterscheidet SMITH die Haltung, die Fortbewegung und die Manipulation betreffende Komponenten, die aber meistens alle zusammenwirken.

Die drei zuletzt genannten Komponenten sind für SMITH von grundlegender Wichtigkeit. Er ordnet jeder von ihnen ein eigenes neuro-geometrisches System zu, in dem entsprechend der Stimulus-Struktur Differenzen registriert und motorische Effekte rückgekoppelt werden. Dadurch erreicht dieses neuro-motorische System eine zeitliche und räumliche Übereinstimmung von geplanter Bewegung und den geometrischen, schwerkraftmässigen und zeitlichen Dimensionen des Raumes. Auf jede Störung des Gleichgewichtes, wobei aber die Störung nicht als ein Sonderfall, sondern als die Regel angenommen werden muß, kann der Organismus, so ausgerüstet, prompt und präzise reagieren, stets

im Sinne einer optimalen Anpassung.

SMITH ist in der Lage, sehr genaue Angaben darüber zu machen, wie man sich die Differenzen-Registrierung und die sensorische Rückkopplung vorstellen soll. Eigene Untersuchungen von SMITH & WARKENTIN (1939), SMITH und anderen (1940) und SMITH & BRIDGMAN (1943), aber auch die von GALAMBOS (1957), LETTVIN und anderen (1959), MAGNI und anderen (1959) kann er zur Bekräftigung anführen. Aus den Ergebnissen erwuchs für SMITH die Vorstellung der unterschiedlich agierenden differentiellen Detektoren, der "internuncial neurons". Sie sind Zwischenneuronen mit ganz bestimmten Aufgaben. Sie gehören zum Neuronenbestand des ZNS und reagieren nur auf Differenzen neuraler Aktivität, auf die sie mit ihren Dendriten-Endigungen ansprechen, für die diese Differenzen den relevanten Reiz darstellen. Jedes solcher Neuronen ist auf zwei besondere Punkte bezogen. Die Punkte können zum gleichen Rezeptorensystem gehören, dann spricht SMITH von Detektoren des Typs I. Wenn sie zu zwei verschiedenen Rezeptorsystemen zählen, nennt er sie Typ-II-Detektoren. Den Typ I hat man dann, wenn zwei Punkte etwa auf der Retina auf diese Weise verglichen werden (mit dem Ergebnis von wahrgenommenen Hell-Dunkel-Relationen), und den Typ II, wenn bei einem Vergleich der eine Punkt auf der Retina liegt, der andere aber in irgendeinem Muskel (z. B. Auge-Hand-Koordination). SMITH nennt noch den Typ-III-Detektor. Dieser meldet Differenzen zwischen dem efferenten output von zentralen motorischen Neuronen und der sensorischen Rückkopplung von kinästhetischer und exterozeptiver Stimulation, die mit der Bewegung verbunden ist, die durch die Neuronenentladung ausgelöst wurde. Aus allen drei Detektoren-Typen zusammen besteht das neuro-geometrische System. Auf ihrer Aktivität beruht auch jegliche sensorische Rückkopplung.

Für die einfache und verzögerte auditive Rückkopplung ergibt sich daraus nach SMITH folgendes: Auch das Sprechen als eine

organisierte Bewegung kann nach diesem Prinzip beschrieben werden. Man kann die Sprechbewegung - wie jede andere Bewegung - in ihre Haltungs-, Transport- und Manipulationskomponente unterteilen (jede dieser grundlegenden Bewegungskomponenten wird durch bestimmte Stimulusgegebenheiten kontrolliert. Die Haltung bekommt ihre wesentliche Stimulation von der Gravitation, die Transportbewegungen durch bilaterale Differenzen in der Stimulation der beiden Körperseiten und die Manipulation durch die geometrischen Dimensionen der Gegenstände im Raum), die durch sensorische Rückkopplungsprozesse kontrolliert werden. Die Kontrolle geschieht durch die beschriebene Detektorfunktion der internuncialen Neuronen. So kann eine Bewegung oder aber ihr Effekt, wie z. B. ein Sprechgeräusch, mit einem Ziel oder allgemeinem Standard verglichen und bei Nichtübereinstimmung korrigiert werden.

SMITH nimmt für jede der vielen Ebenen des Bewegungssystems der Sprache neben der Rückkopplung der motorischen (propriozeptiven) Gegebenheiten auch eine je unterschiedliche auditive (exterozeptive) Rückkopplung an, etwa für Atemgebung, Dauer, Rhythmus und Akzent eines Sprechablaufes, für die Tongrundlage und die große Zahl spezifischer Artikulationen von Silben, Worten und Sätzen. Die neuralen Zentren, die an der Regulation dieses Sprechsystems beteiligt sind, funktionieren nach den beschriebenen Prinzipien der Neurogeometrie.

Unterbricht man diesen hochkomplexen Vorgang des Sprechens und der ständigen differenzierten Sprechkontrolle durch sensorische Rückkopplung, indem man die auditiven Rückkopplungssignale verzögert, dann verändert sich nach SMITH die Organisation der andauernden und kurzzeitigen Bewegungen, die für Haltung, Geräusch- und Tonerzeugung und Artikulation wichtig sind. Das Ergebnis ist erklärlicherweise bei verschiedener Verzögerung verschieden geartet. Ein mögliches Produkt, das "artificial stutter" erklärt SMITH so: Weil durch die Verzögerung seiner Meinung nach all die verschiedenen Bewegungs-

komponenten jede für sich betroffen werden - da sie ja alle irgendwie auch auditiv rückgemeldet werden - gerät die gesamte Organisation eines Sprechablaufes in Unordnung. Und es resultiert aus einer normalerweise glatten Sprechbewegung eine unterbrochene und in Teilen sich auch wiederholende.

SMITH kommt ohne das Prinzip eines beinahe bewußten monitorings aus, bei dem das Gesprochene fast ausschließlich auditiv und wahrscheinlich "Phonem für Phonem" oder gar "Silbe für Silbe" überwacht wird. Gegen dieses einfache System stellt er sein um vieles komplexeres, fundierteres und dem realen Geschehen näher stehendes.

An diesem Modell kann man und sollte man bei einem neuen Versuch der Erhellung des Problems nicht achtlos vorbeigehen. Der im nächsten Kapitel dargestellte theoretische Ansatz, den wir uns für die Erklärung unserer eigenen Untersuchungsergebnisse aufgebaut haben, ist - wie man sehen wird - von SMITH befruchtet. Er unterscheidet sich aber in einigen Punkten grundlegend: Es erscheint uns z. B. unzureichend, das ganze Kontrollsystem auf der Grundlage von speziellen Detektor-Neuronen aufgebaut sein zu lassen. Wir fragen uns dagegen, ob es nicht eine einfachere und somit auch wahrscheinlichere Weise der Konstruktion geben kann. Wir haben diese Frage für uns bereits im vergangenen Abschnitt mit der Einführung eines neuen Modells der Rückkopplungshierarchie des motorischen Verhaltens beantwortet. Dabei lassen sich aber die von uns postulierten Rückkopplungsebenen in eine deutliche Analogie zu den Detektortypen von SMITH setzen. Wir werden im Folgenden unseren und den SMITHschen Gedankengängen noch den Aspekt der Entwicklung als notwendige Voraussetzung zum Verständnis eines aktuellen, hochorganisierten Verhaltensablaufes, wie es das Sprechen darstellt, in genauerer Ausführung angliedern.

II THEORIE

A Das Sprechverhalten als motorischer Prozeß 58

1 Aufbau und Differenzierung 58

a Rückkopplungseinrichtungen erster Ordnungsstufe 60

b Rückkopplungseinrichtungen zweiter Ordnungsstufe 62

c Rückkopplungseinrichtungen dritter Ordnungsstufe 64

d Rückkopplungseinrichtungen vierter Ordnungsstufe 66

e Rückkopplungseinrichtungen fünfter Ordnungsstufe 69

2 Das Gesamtsystem 70

a Verhaltensmuster und Verhaltenssequenz 71

b Veranlassung und Überwachung 76

B Veranlassung und Überwachung des Sprechverhaltens 81

1 Die Grundlagen des Sprechverhaltens 81

2 Die Differenzierung des Sprechverhaltens 88

3 Die (selbsttätige) Steuerung des Sprechverhaltens 90

Das, wovon dieses Kapitel handeln wird, ist - ungeachtet der physiologischen Materie, um die es dabei geht - eine psychologische Theorie der Steuerungsvorgänge im Sprechverhalten.

Im ersten Kapitel dieser Arbeit haben wir einerseits die allgemeine Problematik des Sprechverhaltens skizziert und dabei den Ort etwas deutlicher hervorgehoben, an dem uns das Sprechverhalten noch weiter beschäftigen wird: bei den selbsttätigen Steuerungsvorgängen. Andererseits haben wir das theoretische Gewicht abzuschätzen versucht und einen Spezialfall dieses Problems etwas deutlicher aus seinem großen Umfeld hervorgehoben: das Rückkopplungsprinzip in der eingeengten Frage nach der Wirkung einer Verzögerung eines auditiven Rückkopplungssignals. Im hier beginnenden zweiten Kapitel geht es um den Versuch, die genannten, in logischer Nebenordnung, also in einer Aufzählung erarbeiteten Aspekte zu ordnen und zu einem eindeutigen Konzept zu erweitern.

Die zwei Abschnitte, in denen wir uns um eine befriedigende Lösung dieser Aufgabe bemühen werden, trennen die beiden grossen Stufen der hypothetischen Konstruktion voneinander, die sich durch die Überschriften "Das Sprechverhalten als motorischer Prozeß" und "Veranlassung und Überwachung des Sprechverhaltens" von selbst zu erkennen geben. Es geht auf der ersten Stufe um die Erhellung des allem zielgerichteten Verhalten gemeinsamen Steuerungsprinzips und damit also auch um die Erhellung der Steuerungsvorgänge im Sprechverhalten. Zur Erschliessung wird der Rückkopplungsgedanke herangezogen. Auf der zweiten Stufe soll deutlich gemacht werden, wie sich - beschränkt nur noch auf das Sprechverhalten und seine selbsttätigen Steuerungsvorgänge - die Sprechfertigkeiten sowohl in ihrer Entwicklung als auch in ihrem installierten Zustand mit Hilfe des Rückkopplungsgedankens analysieren lassen.

A DAS SPRECHVERHALTEN ALS MOTORISCHER PROZESS

In eine Rückkopplungshierarchie von der Art, wie sie im Kapitel I beschrieben worden ist, kann man die Veranlassung und Überwachung von jeglichem motorischen Verhalten einordnen, das bei höheren Tieren und beim Menschen anzutreffen ist. Sie ist gleichermaßen dienlich für die Erschließung der Steuerungszusammenhänge von motorischen Einrichtungen mit der Aufgabe der Lagestabilisierung des Körpers, der Fortbewegung, der Manipulation (einschließlich der Nahrungsaufnahme) und letztlich auch für die Erschließung des Sprechverhaltens.

1 Aufbau und Differenzierung

Alle komplexeren Formen zielgerichteten Verhaltens müssen in einem Trainingsprozeß erworben werden. Das gilt in gleicher Weise für die Handbewegung, mit der ein bestimmter, ins Auge gefaßter Gegenstand erreicht werden soll, wie für die Lautäußerung, die ein Sprecher absichtlich hervorbringt. Gelernt wird am Erfolg und durch Nachahmung. Das Ergebnis des Lernens ist in seiner allgemeinsten Form eine Differenzierung globaler Gesamtbewegungen. In der Erwerbungsphase wird die Erinnerungsmöglichkeit für ein bestimmtes differenziertes Verhaltensmuster durch Wiederholung des identischen Geschehens aufgebaut. Und bei der Aktualisierung des fest installierten Verhaltens kann nur die durch (hier nicht weiter beachtete) allgemeine Umstände wachgerufene Erinnerung den Auslöser für das Geschehen bilden. Die Möglichkeit zur Erinnerung an früheres Auftreten des gleichen motorischen Ereignisses ist also die Voraussetzung, daß

dieses Ereignis gewollt entstehen, d. h. von dem Individuum intendiert oder veranlaßt werden kann.

Die Veranlassung eines bestimmten, zielgerichteten Verhaltens, das durch Training zu einem gesicherten, jederzeit verwendbaren Besitz geworden ist, wird durch den in der Erwerbungsphase mitgeübten Vorgang der Überwachung zu einer in dieser Doppelheit erst vollständigen Funktionseinheit ergänzt. Während die Veranlassung des motorischen Ereignisses auf die (durch einen hier nicht aufgeklärten Umstand) wachgerufene Erinnerung identischer Ereignisse zurückgeht, die früher aktualisiert wurden (und durch die sie begleitenden Wahrnehmungen im Gedächtnis repräsentiert sind), arbeitet die Überwachung des motorischen Ereignisses mit den neuen Wahrnehmungen, die das aktuelle Geschehen begleiten. Im Vorgang der Überwachung werden die aktuellen Wahrnehmungen des Effektes mit den im Gedächtnis repräsentierten verglichen. Bei Nicht-Übereinstimmung bringen sie eine spontane, noch in die Zeit der Aktualisierung des Geschehens hineinwirkende Korrektur nach dem Prinzip der Rückkopplungsregelung. Bei Übereinstimmung von aktueller und erinnerter Wahrnehmung kommt es dagegen notwendigerweise zu einer Bekräftigung des Erinnerungswertes, d. h. zu einer weiteren Verfestigung der erworbenen Verhaltensweise.

Im Folgenden wird der aktuelle Überwachungsvorgang genauer analysiert. Der Konstellation von Überwachungsgrundlagen, die in der Form von unterschiedlichen und (nahezu) gleichzeitig mit dem motorischen Effekt entstehenden Wahrnehmungen gegeben ist, entspricht auf der Seite der Veranlassung ein identisches Muster von Wahrnehmungen, das im Gedächtnis repräsentiert ist und die Auslösung des einen (aber komplexen) Effektes bewirkt. Wenn wir also das Prinzip der Überwachung eines motorischen Effektes betrachten, erschließen wir uns damit auch das Gesamtgeschehen, weil in dem Vorgang der Überwachung die Besonderheit der Erwerbung und der aktuellen Veranlassung sichtbar werden muß.

Den Überwachungsvorgang für ein zielgerichtetes Verhalten werden wir in fünf Ebenen einer Rückkopplungshierarchie unterteilen. Die Ebenen unterscheiden sich durch ihre Überwachungsgrundlage und stehen über die im Gedächtnis repräsentierten und durch das gemeinsame Schicksal assoziativ verbundenen früheren Wahrnehmungen miteinander in Beziehung. An zwei Verhaltensbeispielen werden wir die Überwachungsvorgänge demonstrieren: an einer (optisch kontrollierten) Handbewegung, mit der ein (bekannter) Gegenstand erreicht werden soll, und an einer (akustisch kontrollierten) gezielten Lautäußerung eines Sprechers.

a Rückkopplungseinrichtungen erster Ordnungsstufe

Auf dieser untersten Überwachungsebene wie auf den höheren ist das überwachte Verhalten, der zu kontrollierende motorische Effekt, stets das eine, das durch die Vermittlung einer bestimmten Erinnerungskonstellation veranlaßt worden ist: die Handbewegung (oder die Lautäußerung). Auf der niedrigsten Überwachungsebene sind die einzelnen motorischen Einheiten die (theoretisch selbständigen) Gegenstände der Betrachtung. Wir fassen sie - unserem Erschließungsprinzip entsprechend - als Rückkopplungssysteme auf.

Diese Rückkopplungssysteme erster Ordnung sind ihrer materiellen Struktur nach die eigentlichen Effektoren eines motorischen Verhaltens; sie sind die kleinsten unabhängig erregbaren (aber nicht unabhängig funktionsfähigen) Muskelfasereinheiten. An ihnen kann man eine Rezeptorengruppe als afferent leitende Rückmelde- oder Überwachungseinrichtung und einen Effektor als efferent beeinflußte Ausführungs- oder Veranlassungsein-

richtung unterscheiden. Die Rezeptorengruppe wird gebildet aus zwei Propriozeptorentypen der sogenannten Muskelspindel und einem Sehnenrezeptor. Diese Rezeptoren überprüfen ständig den Zustand des ihnen zugeordneten Muskelfaserbündels, und zwar in Abhängigkeit von einfachen (mechanischen) Umwelteinflüssen. Ihre Erregungen werden auf kürzestem (monosynaptischem) neuralen Wege über das zugeordnete Rückenmarkssegment in Impulse für den Arbeitsmuskel umgewandelt (genauer siehe: WAGNER, 1954; REINSCHNEIDER, 1960; LANDOIS-ROSEMANN, 1962). Mit Hilfe dieser motorischen Anlage kann der Organismus eines Individuums auf zufällige Einflüsse aus der Umwelt im Sinne einer Anpassungsleistung automatisch oder "eigenreflektorisch" reagieren. Ihre intendierte Einstellung erhalten diese kleinsten motorischen Einheiten aus zentralen Bereichen. Ihre Überwachungsaufgabe besteht darin, eine Effektoreinstellung, wie sie durch zentralen Einfluß zustande gekommen ist, gegenüber zufällig variierenden Umwelteinflüssen in ihrer gemeinten Größe zu sichern. Der Überwachungsvorgang ist auf dieser niedrigsten Rückkopplungsebene ein unmittelbarer und einfacher Regelvorgang. Sichtbare Beispiele der Überwachungstätigkeit von Rückkopplungssystemen der ersten Ordnungsstufe sind spontane, ohne jede Lernvoraussetzung auslösbare Eigenreflexe. Im Falle der Handbewegung werden die ständigen Spannungsänderungen, wie sie sich durch die unterschiedliche Einwirkung der Schwerkraft in den verschiedenen Phasen der Bewegung oder durch die Berührung mit dem angestrebten Gegenstand ergeben, auf diese Weise ausgeglichen. Bei der Lautäußerung werden so die möglichen Schwankungen - z. B. des Atemstromes - spontan kompensiert. Diese Rückkopplungssysteme reagieren also unmittelbar, ohne Einschaltung der zentralen Veranlassungsinstanz, auf Spannungs- oder Laständerungen, die auf das Verhalten aus der Umwelt kommend in nicht vorausberechenbarer Weise Einfluß nehmen. Die Überwachungsgrundlage besteht aus einer (relativ raschen) Propriozeptorenerregungsänderung. Die begleitenden Empfindungen sind die der Spannungsänderung oder Bewegung. Die Bedeutung dieser untersten Überwachungsebene besteht in ihrer lern- (und be-

wußtseins-) unabhängigen Möglichkeit zur selbsttätigen Anpassung eines intendierten Verhaltens an kleinste und rascheste Änderungen in der Beziehung Organismus - Umwelt.

Die Effektoreinrichtungen des Organismus sind alle zu der eben beschriebenen Leistung fähig. Sie sind es jedoch - jede für sich - erst in ihrer funktionsgerechten Vollständigkeit. Zu dieser gehören - neben der schon genannten Rezeptor-Effektor-Anlage - noch (mindestens) ein antagonistischer Partner gleicher Ausstattung, mit dem sie anlagemäßig in reziproker Verschränkung der neuralen Einflußbahnen verbunden sind. Die so gekoppelten Antagonisten verwalten jeder für sich aktiv und eigenständig eine von zwei alternativen Bewegungsrichtungen eines Gliedes (Körperteiles etc.). Durch die Arbeitsteilung, bei der der eine Partner für die Aktion in die eine Bewegungsrichtung und der andere für die Aktion in die entgegengesetzte Bewegungsrichtung zuständig ist, kann auf einfache Weise die Grundforderung eines Rückkopplungssystems erfüllt werden, das der Bewegungskontrolle dadurch dient, daß es eine ungewollt überschießende Bewegung durch eine korrigierende Gegenbewegung wieder ausgleicht. - Die sichtbare Operation von Rückkopplungssystemen der ersten Ordnungsstufe geschieht in der Regel im Verbande eines Muskelaggregates in koordinierter Weise, und zwar aufgrund der anatomischen und anlagemäßigen Koppelungen.

b Rückkopplungseinrichtungen zweiter Ordnungsstufe

Durch die relevanten Überwachungsgrundlagen in der Form der beschriebenen Propriozeptorenerregungen wird nicht nur direkt (auf dem Wege über das zugeordnete Rückenmarkssegment) auf das überwachte Muskelfaserbündel Einfluß genommen. Es gibt auch noch

den längeren (polysynaptischen) neuralen Weg, der über höhere Zentren dorthin führt. Diese Rückmeldung des Effektes (Handbewegung oder Lautäußerung) zur Zentrale ermöglicht es dem Individuum, die beabsichtigten Änderungen in der Einstellung der Muskelkontraktionen mit dem Resultat zu vergleichen und bei Nicht-Übereinstimmung eine Korrektur vorzunehmen. Diesen Rückkopplungskreis, der sich aus zentraler, aus der Erinnerung an frühere identische Abläufe ermöglichter Veranlassung, (z. B. eines komplexen Verhaltens) und den von allen beteiligten motorischen Einheiten rücklaufenden Propriozeptorenerregungen zusammensetzt, nennen wir ein Überwachungssystem zweiter Ordnungsstufe.

Entsprechend den relativ langsamen Änderungen in der Einstellung der Effektoren, wie sie sich bei einem beabsichtigten Verhalten ergeben, sind auch die wahrnehmungsmäßigen (propriozeptiven) Rückmeldungen von den Zustandsänderungen der Effektoren relativ langsam variierende Vorgänge. Die begleitenden Empfindungen sind die der Spannung. Sie sind sowohl bei der Handbewegung introspektiv zu bemerken als auch bei der Lautäußerung. Die feindifferenzierende Wahrnehmung des komplexen Musters gleichzeitig, aber dabei unterschiedlich stark erregter Propriozeptoren ist durch denselben Lernvorgang erst möglich geworden, durch den auch die Erinnerung an die wiederholten früheren Wahrnehmungen solcher Muster von Propriozeptorenerregungen gefestigt worden ist.

c Rückkopplungseinrichtungen dritter Ordnungsstufe

Auf jeder Überwachungsebene liefern die zuständigen Rezeptoren eine komplexe Information, in der die Effektoreinstellung in der Sprache eines bestimmten Umweltaspektes ausgedrückt wird. Auf der ersten Ebene liefern die Propriozeptoren den Eindruck von Spannungsänderungen oder Bewegungen (bewirkt durch spontane Änderungen in der Umwelt); auf der zweiten Ebene liefern sie den Eindruck von Spannungszuständen oder bestimmter Ruhestellungen des Effektors (bewirkt durch das Ausmaß einer über einige Zeit konstanten Last der Umwelt). Auf der im Folgenden zu besprechenden dritten Ebene der Überwachung liefert eine besondere Klasse von Exterozeptoren Eindrücke darüber, von welcher Art der räumliche Kontakt ist, der sich durch die zentrale Effektoreneinstellung zwischen Effektororgan und Umwelt ergeben hat, und von welchem Grad der Dienlichkeit er sich für das Effektororgan (oder den Gesamtorganismus) erweist. Exterozeptoren dieser Klasse berichten der Zentrale z. B. über Berührungs- oder Temperatureindrücke etc.

Auf dieser dritten Überwachungsebene benutzt das Individuum all jene sich während eines motorischen Verhaltens einstellenden Wahrnehmungen, die nicht Wahrnehmungen von Spannungsänderungen und Spannungszuständen (1. und 2. Ebene) sind, die nicht als Hören, Sehen oder Riechen und auch nicht als Wahrnehmungen aus dem Körperinneren (Enterozeptionen) bezeichnet werden können. In positiver Beschreibung kann man von den Eindrücken, die durch die dritte Überwachungsebene vermittelt werden, nur im Zusammenhang mit den beiden darunterliegenden sprechen: Die drei unteren Überwachungsebenen versorgen die Zentrale mit jenem Eindruck von der Umwelt, der durch die bestimmte und gezielt veranlaßte Effektoreneinstellung möglich geworden ist - wenn bloß das registriert

wird, was das Effektororgan speziell betrifft. Es geht dabei um Erregungsänderungen derjenigen Exterozeptoren, die durch den herbeigeführten motorischen Effekt in eine geänderte Beziehung zur Umwelt geraten, die also in räumlich unmittelbarer Verbindung zu dem Effektororgan stehen wie die Exterozeptoren des Fingers (der Hand, des Armes etc.) bei der gezielten Bewegung hin zu einem Gegenstand; oder wie die Exterozeptoren der Zunge (der Lippen, des Mundraumes etc.) bei einer beabsichtigten Lautäußerung. Die dabei auftretenden Empfindungen sind grundsätzlich komplexer Natur. Im ganzen gesehen sind die exterozeptiven Überwachungsgrundlagen der dritten Ordnungsstufe zusammen mit den propriozeptiven der zweiten und ersten (von denen wir sie hier aufgrund ihrer erlebnismäßigen engen Verbindung in der Beschreibung nicht mehr trennen wollen) die Voraussetzungen für die (durch Lernen erworbene) differenzierte Wahrnehmung der Umwelt, wie sie sich im unmittelbaren Kontakt oder in ihrer unmittelbaren Einwirkung auf den Körper des Individuums zu erkennen gibt.

Obwohl die dritte Überwachungsebene für jede Art von motorischem Effekt von Bedeutung ist, kann man doch darüber hinaus einen graduellen Unterschied zwischen der Bedeutung für die gezielte Handbewegung und der beabsichtigten Lautäußerung feststellen. Für die Handbewegung ist die sich im unmittelbaren Kontakt vermittelnde Exterozeption von ausschlaggebender Wichtigkeit, damit eine aktive und erfolgreiche Manipulation eines Umweltgegenstandes überhaupt zustandekommen kann. Für die Lautäußerung dagegen, bei der es nicht so sehr gilt, in unüberschaubarer Weise variierende Umweltgegenstände zu manipulieren, ist die dritte Überwachungsebene in ihrer Gewichtigkeit ein wenig eingeschränkt. Wahrnehmungen auf dieser dritten Stufe stellen sich z. B. ein, wenn sich Zunge mit Zähnen, Lippen etc. berühren.

Bevor das Individuum gelernt hat, den motorischen Effekt zentral zu veranlassen, d. h. beabsichtigt herzustellen, mußte es diesen

in einer Trainingsphase, etwa nach dem Trial-and-Error-Verfahren, erst einmal unter anderen, nicht dienlichen Effekten erkennen und aus der Erinnerung wieder herstellen lernen. In dieser Trainingsphase wurde das global und undifferenziert vorwärtsstrebende motorische Verhalten zunächst nur durch nicht gelernte, anlagemäßig vorgegebene, nach konventioneller Beschreibung "fremdreflektorische" Mechanismen korrigiert, die bloß auf das einfache Überschreiten der "Dienlichkeitsschwelle" bei einer bestimmten Wahrnehmungsart mit spontanen, kurzen und raschen Rückzugsbewegungen antworten. Solche einfachen, nicht gelernten "fremdreflektorischen" Bewegungen, die man aber besser wahrnehmungs- oder umweltdeterminiert nennt, sind die Grundlage zu jeder effektiven exterozeptiven Überwachung von gelernten zielgerichteten Bewegungen (oder beabsichtigten Effektor-Einstellungen) auf der dritten Ordnungsstufe.

d Rückkopplungseinrichtungen vierter Ordnungsstufe

Für das erlernte, differenzierte, zielgerichtete Verhalten spielt jene Klasse von Exterozeptoren eine besondere Rolle, durch die eine Wahrnehmung von Umweltzuständen möglich wird, die noch nicht oder nicht mehr in der unmittelbaren körperlichen Nähe (Berührungskontakt) des Individuums gelegen sind. Rezeptorarten, die für die Wahrnehmung von solchen räumlich weit abgelegenen Ereignissen eingerichtet sind, stehen jedem höher organisierten Individuum zur Verfügung. Zu ihnen gehören die Rezeptoren zur visuellen, auditiven und olfaktorischen Wahrnehmung. Diese nicht auf den unmittelbaren Kontakt mit der Umwelt angewiesene Klasse von Exterozeptoren kann durch Lernen zu einem höchst wirksamen, außerordentlich weitreichenden und variablen Mittel der Verhaltenskontrolle gemacht werden. Wir ordnen ihr eine vierte Überwachungsebene zu.

Durch Sehen, Hören oder Riechen in Einzelwahrnehmung oder in einer Wahrnehmungskombination wird die einkalkulierbare Umwelt um ein vielfaches dessen erweitert, was durch die unmittelbare Berührung und die aktivierten Überwachungsebenen (1, 2, 3) erschlossen werden kann. Auch mit Hilfe der Erinnerungsbildung vermögen die untersten drei Ebenen die Wirksamkeit der vierten Ebene nicht zu kompensieren, denn sie sind auch mit der gedächtnismäßigen Bewahrung von erfahrenen Umständen im besten Fall nur in der Lage, bekannte Umweltkonstellationen größeren Ausmaßes zu beherrschen, d. h. solche, die sich nicht zufällig und zwischen den Kontrollgelegenheiten ändern. Mit den Wahrnehmungsmitteln der vierten Ordnungsstufe wird es dagegen möglich, im Falle der zielgerichteten Handbewegung den noch nicht erreichten Gegenstand aufgrund der gelernten Hand-Auge-Koordination auf dem kürzesten und ökonomischsten Wege durch "effektive Antizipation" anzusteuern und darüber hinaus noch kontrollierend zu verfolgen, in welcher Weise sich ein mit der Zielerreichung angestoßener Prozeß in der Umwelt fortentwickelt (z. B. eine Kugel, die durch die Handbewegung aus einem labilen Gleichgewicht in eine bestimmte Bewegung gebracht worden ist). Die visuelle Wahrnehmung eines zielgerichteten motorischen Effektes erlaubt es, den Effekt selbst in ein größeres Bezugssystem der Umwelt einzuordnen, dessen (visuell zu kontrollierende) Entwicklung das intendierende Individuum gerade interessiert. Im Falle der beabsichtigten Lautäußerung sind die Beziehungen zwischen motorischem Effekt und dem begleitenden auditiv wahrnehmbaren akustischen Geschehen im Prinzip ähnlich, nur um einiges markanter profiliert. Das Auditiv-wahrnehmen-Können stellt den sprechmotorischen Effekt in einen ähnlich erweiterten Rahmen wie das Visuell-wahrnehmen-Können den motorischen Effekt bei einer Handbewegung. Durch das Hören-Können wird es möglich, den sprechmotorischen Effekt in den Dienst des Fragens und des eigenen Antwortens auf Fragen zu stellen, mit dem die Entfernung zu einem Partner überbrückt werden kann. Und das Hören-Können ist die Voraussetzung, daß der relevante akustische

Prozeß, der durch eine eigene Frage bei dem Partner ausgelöst worden ist, auch bemerkt werden kann, und zwar fast so, als habe ihn das hörende Individuum selbst sprechmotorisch vollzogen und auditiv überwacht. Die Überwachungsgrundlagen der vierten Ebene von Rückkopplungseinrichtungen stellen den zentral veranlaßten motorischen Effekt in seinen relevanten aktuellen Umweltzusammenhang, und zwar in den größtmöglichen und komplexesten, der nach der Gesamtausstattung und den damit vorgegebenen weitergefaßten Zielen des Individuums nützlich ist. Für jeden realistischen Fall einer Handbewegung, einer Lautäußerung oder welchen Verhaltens auch immer wird dieser aktuelle und relevante Umweltzusammenhang durch viele, wenn nicht alle Wahrnehmungsbereiche aller Überwachungsebenen gleichzeitig hergestellt. Nur für die theoretische Analyse können wir diesen generell komplexen Zusammenhang auf eine Wahrnehmungsmodalität, die wir gerade für die wichtigste halten, beschränken.

Die Erinnerung an frühere komplexe Wahrnehmungssituationen, etwa bei einer bestimmten Handbewegung oder einer Lautäußerung, ergeben die gedächtnismäßige Repräsentation dessen, was zu der aktuellen gezielten zentralen Veranlassung führt. Sie ergeben dabei die Erinnerung an die visuell kontrollierte Handbewegung oder an die auditiv kontrollierte Lautäußerung deutlicher als die Erinnerung an die anderen Wahrnehmungsmöglichkeiten der ersten, zweiten und dritten Überwachungsstufe, die aber auch wesentlich beteiligt sind. Die Wahrnehmungen der vierten Stufe repräsentieren das angestrebte Ziel, welches den Grund für die Handbewegung oder die Lautäußerung angibt, in der einheitlichsten, meist auch ökonomischsten Weise und zudem in der Sprache des Bedürfnisses, das zu der zentralen Veranlassung geführt hat.

Die Fülle der gleichzeitigen übrigen Wahrnehmungen, die neben der aktuell bedeutsamsten (z. B. visuelle oder auditive) Wahr-

nehmung durch den motorischen Effekt möglich werden, ergeben in ihrer durch Wiederholungen installierten gedächtnismäßigen (gegenüber der hervorragenden, wichtigsten Wahrnehmung in ihrer Intensität abgeschwächten) Repräsentanz das, was man das subjektive Bedeutungsfeld eines bestimmten zentral intendierten Verhaltens nennen kann.

Mit den bisher beschriebenen vier Überwachungsebenen für einen zentral veranlaßten motorischen Effekt haben wir im Prinzip die gesamte Umweltswahrnehmung eines Individuums erfaßt und systematisch gegliedert. Es fehlt jetzt noch, wenn wir nach einer wenigstens andeutungsweisen Vollständigkeit unserer Theorie der Veranlassung und Überwachung des Verhaltens streben, ein kurzer, abschließender Vermerk darüber, wie es zu der Aktivierung des betrachteten motorischen Effektes kommen kann, der dann auf den vier genannten Überwachungsebenen auf seine Übereinstimmung mit dem Gemeinten, d. h. mit dem Erinnerten kontrolliert wird.

e Rückkopplungseinrichtungen fünfter Ordnungsstufe

So wie man sich die Tätigkeit, also die Veranlassung auf der ersten Ordnungsstufe der Rückkopplungseinrichtungen umwelt- oder wahrnehmungsinduziert vorzustellen hat ("eigenreflektorische", spontane Effektänderungen durch zufällige Laständerungen in der Umwelt bewirkt), muß man auch auf der abschließenden fünften Stufe wieder eine wahrnehmungsinduzierte, hier aber nicht nur umwelt-, sondern darüber hinaus auch noch innenwelt-induzierte Veranlassung postulieren. Ein je nach den Umständen verschieden strukturiertes Wahrnehmungsmuster, an dem aktuelle Proprio-, Extero- und Enterozeptionen beteiligt sind, vermag

eine gedächtnismäßige Repräsentation einer wiederholt aufgetretenen Wahrnehmungskonstellation, gebildet aus den Überwachungsgrundlagen der vier Kontrollebenen für einen motorischen Effekt, wachzurufen und dabei soweit zu erregen, daß sie nicht nur vorgestellt, sondern auch neu aktualisiert werden kann. Die Rückmeldungen der fünf Überwachungsebenen liefern bei voller Übereinstimmung mit dem Gemeinten einerseits die Bekräftigung für die im Gedächtnis repräsentierten Wahrnehmungen des veranlaßten Effektes und erhöhen damit die Wahrscheinlichkeit, daß er in Zukunft wieder veranlaßt wird; andererseits tritt mit ihnen zusammen (weil durch den veranlaßten Effekt wie beabsichtigt bewirkt) eine Minderung jener umwelt- und innenweltinduzierten Rezeptorenerregungen (spontane Proprio-, Extero- und Enterozeptorenerregungen) auf, durch die der motorische Effekt erst zentral intendierbar geworden war. Die spontane umwelt- und innenweltinduzierte Rezeptorenerregung des Ausmaßes, das zu einer gezielten Veranlassung eines motorischen Effektes führt, kann man als das wachgerufene Bedürfnis des Individuums und die Erregungsabnahme in den das Bedürfnis repräsentierenden Rezeptoren als den Tatbestand der Bedürfnisbefriedigung bezeichnen.

2 Das Gesamtsystem

Wir haben in dem vergangenen Abschnitt (II A 1) eine allgemeine Beschreibung der Vorgänge gegeben, die zur Veranlassung eines beabsichtigten motorischen Effektes führen und dabei gezeigt, welcher differenzierten Überwachung dieser Effekt auf den verschiedenen Wahrnehmungsebenen unterliegt. Diese Beschreibung bedarf noch der Ergänzung in wenigstens zwei Punkten. Um die postulierte prinzipielle Verwandtschaft von Sprechverhalten und sonstigem motorischen Verhalten (Manipulation etc.) noch deutlicher heraus-

zuarbeiten, soll im Folgenden einmal die Problematik der gleichzeitigen Erregung eines komplexen Verhaltensmusters (so wie sie für eine bestimmte Handbewegung oder Lautäußerung erforderlich ist) zusammen mit der Problematik der festgelegten Abfolge solcher komplexen Verhaltensmuster in einer Verhaltenssequenz (so wie sie für eine bestimmte Bewegungsfolge oder eine Sequenz von Lautäußerungen erforderlich ist) diskutiert werden. Zum anderen soll das Rückkopplungsprinzip, das unserem Bemühen zur theoretischen Erschließung der Vorgänge des Veranlassens und Überwachens des motorischen Verhaltens zugrunde gelegt worden ist, in seiner allen Überwachungsvorgängen auf allen Ordnungsstufen des Systems gemeinsamen Eigenart noch einmal möglichst genau hervorgehoben werden.

a Verhaltensmuster und Verhaltenssequenz

Jeder auf ein Ziel gerichtete motorische Effekt ist - wenn er einem Beobachter auch noch so einfach erscheinen mag - von komplexer Natur. D. h. es wird in keinem natürlichen Verhaltensakt ein isolierter einzelner Effektor für sich allein durch die zentrale Veranlassung in Erregung versetzt, sondern es tritt in der Regel eine Gruppe von Effektoren gleichzeitig in den Zustand der Erregung; jede selbständig erregbare Effektoreinheit erreicht dabei aber unterschiedlich rasch einen unterschiedlich großen Erregungsgrad. Die Vorlage, nach welcher der Verhaltensakt gezielt herstellbar wird, ist die durch Wiederholungen installierte Repräsentanz früherer Wahrnehmungen des gleichen Verhaltensaktes im Gedächtnis des Individuums. Voraussetzung für eine gezielte Aktualisierung eines Verhaltensaktes ist also die Erinnerung an früheres gleiches Tun; und die Erin-

nerung ist in der Form der gedächtnismäßig erhalten gebliebenen afferenten Rückmeldungen von dem komplexen motorischen Effekt gegeben (von den Proprio-, Extero- und evtl. auch Enterozeptorenerregungen der fünf Überwachungsebenen für das motorische Verhalten). Die im Gedächtnis repräsentierten früheren Wahrnehmungen stehen durch das gemeinsame Schicksal der wiederholten, gleichzeitigen, durch den einen (komplexen) motorischen Effekt bedingten Realisierung schließlich miteinander in einer simultan-assoziativen Verknüpfung. Sie bilden so eine feste Struktur, ein Erinnerungsmuster oder die Erinnerung an ein häufig in gleicher Weise aufgetretenes Verhaltensmuster.

Solche Erinnerungsmuster sind - wenn sie durch irgendeinen Umstand (fünfte Rückkopplungsebene für das Verhalten) wachgerufen worden sind und eine Erregungsschwelle überschritten haben - in der gleichen Weise in der Lage, einen motorischen Effekt hervorzurufen, wie es der aktuellen Wahrnehmung, d. h. den aktuellen Rezeptorerregungen nach dem Prinzip des sog. "Eigen-" oder "Fremdreflexes" gelingt. Die neue, durch die Aktualisierung des motorischen Effektes herbeigeführte Wahrnehmung des Geschehens in allen relevanten Rezeptorbereichen dient dann der überwachenden, effektiven Kontrolle des Geschehens, indem ein Vergleich angestellt wird zwischen diesem aktuellen, afferent zurückgemeldeten Erregungsmuster der Rezeptoren und der gedächtnismässigen Repräsentation eines Erregungsmusters. Wenn beide sich gleichen, ist die zentrale Veranlassungsaktion geglückt, und das neue Afferenzenmuster bewirkt eine Bekräftigung des Erinnerungsmusters, das damit eine Erhöhung seiner Auftretenswahrscheinlichkeit auch für die Zukunft erfährt. Wenn sich jedoch eine Diskrepanz zwischen aktuellem und erinnertem Erregungsmuster der Rezeptoren zeigt, dann wird es zu einer Korrektur des Effektes kommen. Die Korrektur wird dabei auf die einfachste Weise möglich, indem der motorische Effekt zeitlich solange bestehen bleibt, bis alle relevanten Rezeptorenrückmeldungen auf afferenten Leitungsbahnen zur Zentrale gelangt sind, zum Ver-

gleich geführt haben und die eventuelle Diskrepanz zu einer Verschiebung des Effektes Anlaß gegeben hat, die erst dann eingestellt wird, wenn die ständigen Rezeptorrückmeldungen schließlich volle Übereinstimmung mit dem Erinnerungsmuster erreichen.

Ein natürliches Verhalten besteht nun in der Regel nicht aus einem einzelnen, durch ein zentrales Erregungsmuster veranlaßten Verhaltensakt, sondern aus einer Reihe solcher Verhaltensakte, die nach einem festen Plan zeitlich aufeinander folgen (Fortbewegung, Manipulation, Sprechen etc.). Das Prinzip, nach dem die Glieder einer Verhaltenssequenz aneinander geknüpft sind, ist ebenfalls das der Assoziation, hier nur der Assoziation von sukzessiv aufeinander folgenden Ereignissen (gegenüber der bis jetzt betrachteten simultanen Assoziation gleichzeitig erscheinender Ereignisse). Auch bei der Installierung der gedächtnismäßigen Repräsentation einer Sequenz von einzelnen Verhaltensmustern ist das konstituierende Moment die Wiederholung, bzw. die wiederholte Wahrnehmung identischer Ereignisse, die wir in dem jetzt betrachteten Fall als Ereignisfolgen erkennen.

Es ist wahrscheinlich, daß auch die Verknüpfung (mit dem Ziel der Einheitsbildung), wie sie sich bei häufig aufeinander folgenden Ereignissen nach einiger Zeit verfestigt, im Grunde nach dem Prinzip der Verbindung durch gleichzeitige Erregung geschieht. Diese Behauptung wollen wir jetzt zu begründen versuchen: Eine beabsichtigte motorische Verhaltenssequenz ist in ihrer einfachsten Form, so wie sie am Beginn einer Entwicklung in Erscheinung tritt, eine große Massenbewegung, in der antagonistisch einander zugeordnete Muskelaggregate zwischen ihren beiden Kontraktionsoptima hin- und herpendeln. Aus diesem Frühstadium differenzieren sich Einzelbewegungen, die aber auch noch die Kennzeichen der monotonen Pendelbewegung tragen (Pendelbewegungen z. B. des Kopfes oder von Zunge und Lippen bei

monotonen Lall-Lauten; eines Körpergliedes oder von zwei gleichen, z. B. beim Laufen). Erst durch weiteres Lernen wird die Fähigkeit erworben, solche monotonen Bewegungsfolgen an jedem beliebigen Punkt der Bewegung willentlich abzustoppen. Und die höchste Entwicklungsstufe zeichnet sich dadurch aus, daß statt einer Pendelbewegung oder eines einfachen Bewegungsaktes, der nur in eine Bewegungsrichtung (im ersten der beiden Kontraktionsoptima abgestoppte Pendelbewegung) ausgeführt wird, eine komplizierte nicht-monotone Bewegungsfolge möglich wird. Ihr besonderes Charakteristikum ist es, daß auf eine einfache, aber nicht bis zu ihrem Kontraktionsoptimum ausgeführte Bewegung eine weitere "aufgesetzt" werden kann. In einem Bild kann man es sich so vorstellen, daß eine nach einem bestimmten Erregungsmuster angelaufene, gerichtete Bewegung noch auf dem Wege bis zu ihrer natürlichen Bewegungsgrenze (z. B. vorwärtsstrebende Bewegung einer Hand) nach einem neuen Erregungsmuster, welches sich nur um weniges von dem abgelösten unterscheidet, in eine leicht modifizierte Richtung weitergeführt wird.

Für alle fest gelernten Sequenzen von Verhaltensmustern gilt die Regel einer innerhalb der einen Sequenz wiederholten Benutzung gleicher Effektorsysteme. Das sieht man sowohl bei der Fortbewegung und der Manipulation als auch ganz besonders deutlich beim Sprechen. Für den Schluß des Gedankenganges, in dem wir gerade begriffen sind, lassen wir deshalb das Sprechverhalten als das Paradigma für das gesamte motorische Verhalten gelten. - Bei der Aktualisierung eines bestimmten Sprechverhaltensmusters (einer Lautäußerung),mit der eine festgelegte Sequenz von anderen Sprechverhaltensmustern eingeleitet werden soll, muß das intendierende Individuum eine gewisse Vorstellung von der ganzen Einheit der Sequenz bereits mit dem Erscheinen des ersten Gliedes der Kette besitzen. Diese Vorstellung wird unserer Meinung nach durch die gleichzeitige gedächtnismässige Repräsentanz aller Glieder der Kette möglich. Daß aber diese Sequenz demnach als Abfolge von Verhaltensmustern und außer-

dem in einer festgelegten Reihenfolge der Glieder in Erscheinung tritt, kann folgendermaßen erklärt werden: Nachdem das erste Glied der Sequenz durch die allgemeinen Umstände (globale Rezeptorerregungen, fünfte Rückkopplungsebene des Systems) in der Erinnerung wachgerufen und aktualisiert worden ist, muß es wiederum in der Lage sein, das ihm folgende Glied hervorzubringen. Es muß also einen spezifischen Erregungswert produzieren, der durch Erfahrung mit einem bestimmten anderen Wahrnehmungsgeschehen gekoppelt ist. Der spezifische Erregungswert ist die rücklaufende Rezeptorerregung des ersten Sequenz-Gliedes, die am Ende der Einstellung des Verhaltensaktes ihren höchsten Wert erreicht hat. Das bestimmte Wahrnehmungsgeschehen setzt sich aus den begleitenden Rezeptorerregungen des nächsten Gliedes zusammen. Es wird in seiner durch Wiederholung installierten gedächtnismäßigen Repräsentation beliebig antizipierbar. Man kann es also auch mit dem vorangehenden, aktuellen Erinnerungsmuster zusammen wachrufen und es dann also auch durch den höchsten Erregungswert jener aktuellen Rezeptorerregungen auslösen.

Durch die Einheit der Effektoren, die mit den gleichbleibenden Mitteln alle zur Sequenz gehörigen Sprechverhaltensmuster auf jeden Fall nur nacheinander ausformen können, ist die Reihung der Ereignisse weitgehend garantiert, weil sie unvermeidbar ist. Durch die spezifische aktuelle Rezeptorerregung als Auslöser nur eines gewissen, durch wiederholtes Geschehen mit ihr verbundenen Erinnerungsmusters früherer Rezeptorerregungen, ist auch die Reihenfolge garantiert. Und man kann abschließend sagen, daß mit den zu einer Sequenz von Sprechverhaltensmustern den Anlaß gebenden allgemeinen Umständen die Erinnerungsmuster aller Sequenzglieder wachgerufen werden und so eine große Struktur gleichzeitig in Vorbereitung oder Bereitschaft stehender Erinnerungswerte bilden; und daß außerdem durch diese Umstände auch das erste Glied der Kette über eine Schwelle gehoben wird und zu seiner Aktualisierung kommt. Von ihm abhängig und nach

dem aufgezeigten Prinzip werden dann alle folgenden Glieder der Kette aus ihrer Bereitschaftsstellung in die Aktualisierung abgerufen.

b Veranlassung und Überwachung

Aus den Überlegungen des vergangenen Abschnittes geht unter anderem hervor, daß jedes motorische Verhalten (das komplex strukturierte und das sich in langen, festgelegten komplizierten Sequenzen erstreckende; das regelmäßig unterbrochene wie das ineinanderfließende) Verhaltenseinheit für Verhaltenseinheit veranlaßt und überwacht werden muß. Diese einzelheitlichen Veranlassungs- und Überwachungsvorgänge sind dabei allerdings keineswegs in jedem Fall dem produzierenden Individuum bewußt. Es gilt sogar die Regel, daß Veranlassung und Überwachung mit wachsendem Training des entsprechenden Verhaltens immer weniger einzelheitlich in das Bewußtsein treten, sondern selbsttätig geschehen. Damit geben wir aber den Vorgängen, mit denen wir uns in diesem zweiten Kapitel bisher befaßt haben, nur einen Namen.

Veranlassung und Überwachung des Verhaltens stellen zusammen eine funktionale Einheit dar, die man nur in ihrer Verschränkung begreifen kann. Sie bilden in ihrer Wirkungsgemeinschaft die Steuerung des Verhaltens. Diese Steuerung des Verhaltens (oder seine Veranlassung und Überwachung) haben wir mit Hilfe des Rückkopplungsgedankens zu erschließen versucht. Es zeigt sich, daß das hypothetische einheitliche Rückkopplungsprinzip auf allen fünf angenommenen Ordnungsstufen der Betrachtung zugrunde gelegt werden kann. Diese Rückkopplung vollzieht sich auf allen Ebenen gleichartig, aber auch gleichzeitig. Der (komplexe) motorische Effekt (Handbewegung oder Lautäußerung) muß zunächst einmal durch wiederholtes Auftreten in Form der erfah-

renen übereinstimmenden Muster von Rezeptorerregungen im Gedächtnis repräsentiert sein. Durch diese Repräsentation wird der künftige gleichartige Verhaltensakt antizipierbar, d. h. intendierbar. Gewisse allgemeine Umstände, die sich als komplexe aktuelle Wahrnehmungssituation zeigen können, sind mit diesem Erinnerungsmuster durch wiederholtes Zusammentreffen assoziiert, können es dementsprechend wachrufen und bei genügender Erregungsstärke auch über die Schwelle zur Aktualisierung heben. Es entwickelt sich daraufhin ein bestimmter, zu dem Erinnerungsmuster passender (komplexer) motorischer Effekt. Der Vorgang bis an diese Stelle ist die Veranlassung oder die "Istwerteinstellung" des Rückkopplungssystems, deren Größe und Eigenart in der Form von "Istwertsignalen", das sind die afferenten Rezeptorrückmeldungen, dem veranlassenden System (der Zentrale) wieder mitgeteilt wird. Die "Istwertsignale" werden mit den "Sollwertsignalen", das sind die einzelnen Aspekte des Erinnerungsmusters, verglichen. Bei Übereinstimmung der beiden Signale wird das "Sollwertsignal" eine Bekräftigung erfahren und außerdem in der Regel kurz darauf gelöscht werden, denn der motorische Effekt hat damit nicht nur der gedächtnismäßigen Vorstellung des Individuums entsprochen, sondern zusätzlich auch noch die mit ihr verbundene Absicht erfüllt, die allgemeinen Umstände, die zur Aktualisierung den Anlaß gaben, so weit zu ändern, daß ihre Erregungsstärke jetzt nicht mehr genügt, um das Erinnerungsmuster (die "Sollwertsignale") als weiterhin andauernden Erreger des Verhaltensmusters zu erhalten. Diesen zweiten Teil des Rückkopplungskreislaufes nennen wir die effektive Überwachung. Erst mit der erfolgreich abgeschlossenen Überwachung endet also auch die Veranlassung. Das ist die besonders wichtige Grundlage für die gelegentlich erforderlichen Korrekturen bei Nicht-Übereinstimmung von "Istwertsignal" und "Sollwertsignal". In dieser Situation bleiben der (als unkorrekt erkannte) motorische Effekt und seine Voraussetzung, das erregte Erinnerungsmuster, (mindestens) solange noch bestehen, bis durch seine systematische Ver-

schiebung "Istwertsignal" und "Sollwertsignal" zur Deckung gebracht worden sind. Und daraus ist allgemein abzuleiten, daß die wirksamste Verhaltenskontrolle mit all ihren notwendigen Korrekturmaßnahmen während und nicht etwa nach Ablauf eines einzelnen Verhaltensaktes auch (und vor allem) innerhalb einer Sequenz von Verhaltensmustern durchgeführt wird.

Wir unterscheiden an dem gesamten Rückkopplungsgeschehen oder den Steuerungsvorgängen im motorischen Verhalten fünf verschiedene Ordnungsstufen. Die Aufteilung in fünf Stufen und die festgelegte Ordnung in einer Hierarchie ergibt sich aus der Eigenart der den einen motorischen Effekt auf verschiedene Weise signalisierenden Rezeptorarten. Dabei sind die nächst höher geordneten Wahrnehmungssysteme - obwohl sie an sich neben und zusätzlich zu allen niedrigeren (und höheren) Wahrnehmungssystemen ihre ihnen als besondere Qualität eigentümlichen Eindrücke von dem Effekt rückmelden - imstande, einen zusammenfassenden, einheitsbildenden, weniger gegliederten Gesamteindruck zu vermitteln, indem sich das Geschehen unmittelbarer in der Sprache des Verhaltenszieles beschrieben findet. Bei einem gegebenen motorischen Verhalten (Handbewegung gegen ein Ziel) sieht das so aus: Der immer gleiche (komplexe) Effekt wird auf der untersten Rückkopplungsebene in der großen Fülle von zufällige Bewegungen verursachenden Umwelteinflüssen (besonders der Schwerkraft) (propriozeptiv) wahrgenommen und rückgemeldet. Auf der zweiten Ebene wird von demselben Geschehen nur der schließlich erreichte und in der Weise auch beabsichtigte Zustand der Effektoren - das komplexe, vollständig ausgeformte Verhaltensmuster - rückgemeldet. Das ist schon eine übergeordnete Einheit, in der die Probleme der Entstehung des Verhaltensmusters eingeschlossen sind, in einer zusammengefaßten Stellvertretung, die aber auch noch eine ziemlich komplizierte Struktur bildet. Auf der dritten Ebene wird dann von dem betrachteten Geschehen erstmalig in der (die Struktur der Wahrnehmungen aus der zweiten Ebene vereinfachend zusammenfassenden) Sprache der Umwelt des Individuums berichtet, etwa, daß der erreichte Ge-

genstand glatt und warm ist. Die durch Exterozeptoren vermittelte Wahrnehmung der Umwelt, mit der unmittelbarer Kontakt aufgenommen worden ist, kann bereits eine relativ einfache Struktur besitzen. Auf der vierten Ebene wird durch die visuelle Wahrnehmungsmöglichkeit (evtl. unterstützt durch Hören und Riechen) Bewegungsziel und Umweltkontakt antizipierbar. Das wird von dem Individuum zur sicheren Zielerreichung mit dem geringsten Aufwand (auf dem kürzesten Wege) ausgenutzt. Die Wahrnehmungsstruktur auf dieser vierten Ebene ist wieder ziemlich kompliziert. Sie ist es aufgrund der Doppelfunktion, die auf dieser Ebene erfüllt wird: Hier wird nicht nur wiederum das Wahrnehmungsgeschehen aller untergeordneten Rückkopplungsebenen vereinfachend zusammengefaßt, sondern zusätzlich auch noch das motorische Geschehen in jedem Augenblick seiner Entwicklung in seiner Beziehung zu dem noch nicht erreichten Ziel überwacht, das auch noch seine Position in der Umwelt zufällig variieren darf. Auf der fünften und letzten Rückkopplungsebene werden, bevor das eine hier betrachtete motorische Geschehen entstehen kann, allgemeine Umstände (komplexe Rezeptorerregungen) zum Auslöser dieses Geschehens. Der durch das motorische Geschehen neben und mit der faktischen Zielerreichung angestrebte Abbau der allgemeinen den Effekt auslösenden Rezeptorerregung führt gleichzeitig zu einem Abbau des Effektes und damit zu einer Wiederherstellung eines Ruhezustandes. In den Vorgängen auf dieser fünften Ordnungsstufe der Rückkopplungseinrichtungen des Verhaltens kann man den Wechsel von Bedürfnisentstehung und Bedürfnisbefriedigung sehen. In dieser Allgemeinheit bildet das spezifische Wahrnehmungsgeschehen auf dieser Ebene in der letzten Konsequenz die vereinfachende Zusammenfassung aller darunter geordneten Wahrnehmungsvorgänge. Es wird hier der Verhaltenseffekt in der Sprache jedes eigentlichen Verhaltenszieles rückgemeldet: ausgedrückt in den Begriffen von Bedürfnis und Befriedigung.

Wir stehen am Ende des Versuches, in dem es darum ging, das Sprechverhalten in ein theoretisches Konzept einzuordnen, das für jegliches motorische Verhalten Gültigkeit haben soll. Wir haben das sehr ausführlich getan, weil wir den kommenden Ausführungen einen möglichst deutlich erfaßbaren Hintergrund schaffen wollten. In diesen kommenden Ausführungen wird uns nur noch die auditive Überwachungsgrundlage für das Sprechverhalten beschäftigen. In unserem theoretischen Konzept gehören dazu nur Rückkopplungsvorgänge der vierten Ordnungsstufe, zu denen gelegentliche Ausblicke auch auf die darunter liegenden Ebenen treten werden. - Im nächst folgenden Abschnitt geht es uns darum, mit den bis hier erarbeiteten Vorstellungen einen Einblick in die besondere Problematik von Entstehung und Anwendung des Sprechverhaltens zu gewinnen.

B VERANLASSUNG UND ÜBERWACHUNG DES SPRECHVERHALTENS

1 Die Grundlagen des Sprechverhaltens

Am Beginn der Entwicklung der Formen des Sprechverhaltens stehen spontane Lautäußerungen des Kindes. Das Erregungsmuster für den einzelnen Laut (kleinste Einheit des Sprechverhaltens) kann man dabei noch als zufällig betrachten. (Die Gleichheit der Organausbildung schränkt die Zufälligkeit der Lautäußerungen freilich um einen gewissen Betrag ein.) Das Kleinkind produziert solche Laute als länger andauernde, gleichförmige Zustände, aber auch als Zustandsänderungen (die auf gleichzeitiger Intensitäts- und Frequenzverschiebung in der Lautäußerung beruhen müssen).

Sequenzen von Zuständen entstehen durch zufälligen Wechsel des Erregungsmusters. Die Frequenz dieses Wechsels ist am Anfang relativ langsam und relativ unregelmäßig. Eine Ausnahme bilden Sequenzen, die durch einen rhythmischen Innervationswechsel von antagonistischen Muskelgruppen erzeugt werden. Hier geht es um den monotonen Wechsel zwischen zwei Zuständen, die in einem ganz einfachen, eindeutigen innervatorischen Verhältnis zueinander stehen und deshalb schneller aufeinander folgen können, als unregelmäßige Reihen grundverschiedener Erregungsmuster.

Das Auftreten von Lautäußerungen ist die notwendige Folge des Vorhandenseins und der Eigenart der stimmgebenden Organe. Damit ist gemeint: Durch die vorgegebene anatomische Anordnung von respiratorischen, phonatorischen und artikulatorischen motorischen Einheiten und ihrer im Lebensprozeß garantierten spontanen

(natürlich am Anfang nicht koordiniert aufeinander bezogenen) Aktionen, werden unvermeidbar Gelegenheiten zur zufälligen Entstehung eines akustischen Phänomens geschaffen. Und wenn diese anatomische Determination zur Lautäußerung (sogar auch von vornherein zur Lautäußerung in bestimmter Variationsbreite) noch nicht zu genügen scheint, so kann man sich ihr Auftreten noch zu einem höheren Maße determiniert denken durch jenen anlagebedingten reflektorischen Ablauf, der das frühkindliche Schreien sichert. Neben diesen Grundlagen des Sprechverhaltens bedarf es noch ergänzender Möglichkeiten, die dann zu den gewünschten Differenzierungen und bewußten Steuerungen der Lautäußerungen führen, die wir Sprechverhalten nennen. Das Kind muß mehr und mehr die verselbständigte, einzelheitliche Aktivierungsmöglichkeit für kleinste motorische Einheiten erreichen und in engem Zusammenhange damit zunehmend fähig werden zur Wiederholung und zur besseren Bewahrung dessen, was es selbst wiederholt produziert hat.

Auf dem Weg dahin verbindet das Kind zunächst in der Anfangsphase seiner Erwerbungsbemühungen die zufälligen eigenen Lautäußerungen, die ersten Formen seines Sprechverhaltens, mit den dazugehörigen Gehörseindrücken. Die Verbindung gründet sich genauer gesagt auf der Gleichzeitigkeit von zufälligem motorisch-akustischen Geschehen und seinem auslösenden nervösen Erregungsmuster auf der Effektor-Seite und auditiver Exterozeptorerregung mit dem rücklaufenden Afferenzenmuster auf der Rezeptorseite. Noch genauer gesagt gründet sich die Verbindung auf die Parallelität von kinästhetischer (propriozeptiver) und auditiver (exterozeptiver) Afferenz, die eine (assoziative) Verbindung eingehen können.

Die ersten Lautäußerungen stellen noch sehr einfache motorische Zustände, also auch einfache Erregungsmuster dar. Die so bezeichneten einfachen Zustände kann man sich hergestellt denken durch die Erregung aller an der Stimmgebung beteiligten motorischen

Einheiten oder durch eine beliebige Kombination von maximal und minimal erregten Einheiten. Diese einfachen Zustände unterscheiden sich von späteren komplizierteren durch den noch nicht abstufbaren Erregungsgrad bei je einer einzelnen motorischen Einheit. Die einfachsten Kombinationen von erregten und nicht erregten motorischen Einheiten besitzen die höhere Wahrscheinlichkeit eines spontanen Wiederauftretens.

An den einfachen Lautäußerungen kann das Kind in wirksamer Weise - die höhere Auftretenswahrscheinlichkeit der einfachen Einheiten bedingt eine größere Wiederholungsrate - die grundlegende Beziehung von motorischer Bemühung und auditivem Effekt erlernen. Daneben baut sich durch dieselbe spontane Übung eine potentielle Gedächtnisrepräsentanz einzelner Lautäußerungen auf. Von da ab kann der Laut erinnert werden und diese Erinnerung zur aktiven, intendierten, also jetzt nicht mehr zufälligen Herstellung der Lautäußerung führen.

Kinder erwerben die potentielle Gedächtnisrepräsentanz der auditiven Eindrücke eigener Lautäußerungen in folgenden Stufen: Zunächst bemühen sie sich darum, einen Lautzustand, der sich zufällig eingestellt hat und dazu positiv beurteilt wird, zeitlich zu dehnen, anzuhalten. (Bei Verschluß- und Explosivlauten wird der vergleichbare Effekt durch unmittelbare Wiederholungen erreicht.) Das Andauern dieses Zustandes ermöglicht die Verbindung der zusammengehörigen Afferenzenmuster (kinästhetisch-propriozeptivem mit auditiv-exterozeptivem) auf die einfachste Weise, nämlich durch die Gleichzeitigkeit (oder unmittelbare Aufeinanderfolge bei nicht dehnbaren Konsonanten) ihres Auftretens. Durch die häufige Wiederkehr eines Zustandes wird schließlich die Fähigkeit erworben, diesen Zustand auch willentlich intendieren zu können. Die Voraussetzungen zu diesem willentlichen Herstellenkönnen liegt in der ursprünglichen Tendenz des Kindes, einer positiv beurteilten Wahrnehmung (nach einfachem hedonistischen Prinzip beurteilter Wahrnehmung) zur Dauer zu verhelfen,

auch wenn ihr Ursprung zufälliger Art war. Diese Tendenz wird in der Dehnung eines Laut-Zustandes wirksam.

Auf einer nächsten Entwicklungsstufe kann sich das Kind bereits bemühen, den eben beendeten Zustand nach einer sehr kurzen Erholungspause für die beteiligten motorischen Einheiten wieder herzustellen. Dazu braucht es eine Art "Kurzzeitspeicher" (BROADBENT, 1958), in dem die abgeklungene Afferenz der Wahrnehmung für die Länge eines Augenblicks aufbewahrt werden kann. Bei neuer Energiemobilisierung wird dann nach dem letzten, im Kurzzeitspeicher noch in der Form des Afferenzenmusters (das die eben vergangene Efferenz kopierend bewahrt und selbst als echoartige Nachwirkung gedacht werden muß) vorhandenen Programm ein entsprechendes efferentes nervöses Erregungsmuster abgegeben (HEBB, 1949).

Für das Verständnis dieses Vorganges ist es gut, sich den gesamten Organismus einmal als an sich "peripherie-gesteuert" oder "wahrnehmungs-determiniert" vorzustellen. Die motorische Antwort dieses Organismus wäre dann stets reaktiv. Zu einer bestimmten (primären) Wahrnehmungs-Afferenz ergäbe sich notwendig eine bestimmte (sekundäre) motorische Efferenz. Das gilt auf jeden Fall genau in dieser Weise für die primitiven Exterozeptor-Effektor-Verbindungen auf der gerade betrachteten dritten Ordnungsstufe der Rückkopplungshierarchie: Auf Schmerzwahrnehmung, die als primäre Wahrnehmungs-Afferenz weggeleitet wird, folgt eine (fremdreflektorische) Rückzugsbewegung auch ganzer Körperglieder (oder -teile) als sekundäre motorische Efferenz. Bei den in diesem Abschnitt betrachteten höheren, erst durch Lernen installierten Exterozeptor-Effektor-Verbindungen (Hörenkönnen - Sprechenkönnen) wird dieser Wahrnehmungs-Primat allerdings erst aufgebaut, was ihn aber nicht zu etwas qualitativ anderem werden läßt als das im (primitiven) Fremdreflex-Fall Beschriebene.

Neben dieser Wahrnehmungs-Determiniertheit verfügt der betrachtete Organismus über die Möglichkeit zu einer gedächtnismäßigen Aufbewahrung dessen, was ihm als Wahrnehmungen begegnet ist. Es kommt also zur Gedächtnisrepräsentanz von Wahrnehmungsmustern. Diese Gedächtnisrepräsentanz wird aus einem potentiellen in einen aktuellen Zustand umgewandelt, wenn - wie es geschieht - allgemeine Umstände (spontane Rezeptorerregungen proprio-, extero- und evtl. auch enterozeptiver Art) zur Auslösung des zu einer bestimmten gedächtnismäßigen Repräsentanz von früheren Wahrnehmungen gehörigen motorischen Effektes führen. Den Vorgang nennen wir zentrale, beabsichtigte Veranlassung (eines Sprechverhaltensaktes). Die auf diese Initiierung hin wirklich einlaufende neue Afferenz bildet dann die Bekräftigung für das gedächtnismäßig gegebene Muster, das durch die wiederholte Wahrnehmung des gleichen Geschehens gebildet wurde.

Die Fähigkeit zur Wiederholung der eben verklungenen Efferenz kann man sich als die Wirkung einer Art neuralen "Nachhalls" der eingelaufenen Afferenz vorstellen. Dieses Afferenzen-Echo muß auch die Grundlage zur Ausbildung einer Gedächtnisrepräsentation ausmachen. Sie könnte im einzelnen in einer Schwellenerniedrigung an den Synapsenübergängen bestehen (LANDOIS-ROSEMANN, Bd. II, 1962), die kurz nach einer aktuellen Afferenz-Efferenz-Beziehung noch erhalten bleibt und derer sich in dieser Zeit auftretende allgemeine Erregungsumstände als vorgebahntem Kanal bedienen können.

Durch häufige Wiederholung wird diese Bahnung verfestigt. Damit ist die potentielle Gedächtnisrepräsentanz einer Wahrnehmung installiert; mit der Gedächtnisfestigkeit zusammen erhält sie ihre Deutlichkeit als reizunabhängige Vorstellung oder ihre Eignung, ein eigenes (Sprech-) Verhalten zu antizipieren, bzw. in Stellvertretung geschehen zu lassen. Wenn Kinder dieses Stadium erreicht haben, können sie einen bestimmten, ihnen bekannten und von ihnen im Augenblick der Intention auch vorgestellten Laut willentlich produzieren.

Im Besitz dieser grundlegenden Fähigkeit, beginnt für das Kind dann die Phase der bewußten Laut-Bereicherung. Es wird dabei fast gezielt eine wirkungsvolle Technik eingesetzt: Das Kind bemerkt einen zufälligen, neuen (oder lange nicht produzierten) Laut, hält ihn zunächst durch Dehnung fest, wiederholt ihn dann mehrmals aus der unmittelbaren Erinnerung, wechselt ihn bald mit einem ähnlichen monoton ab (den es unter Umständen durch spontanen Innervationswechsel der relevanten motorischen Antagonisten selbst herstellen kann), mischt ihn schließlich unter zufällig einfallende andere, bereits im Gedächtnis verankerte Laute, mit denen er durch dieses Zusammentreffen erste assoziative Verknüpfungen eingeht. Das ist die Phase der Selbstnachahmung, die später von der für den Erwerb des kulturbedingten Sprechverhaltens bedeutsamen Fremdnachahmung abgelöst wird. Die Fremdnachahmung geschieht prinzipiell in der gleichen Weise, wie es für die Selbstnachahmung aufgezeigt wurde. Es tritt jetzt nur an die Stelle der zufälligen (oder in ganz einfacher Weise selbst konstruierten) Lautereignisse der gezielte, intendierte Umweltlaut.

Der Primat der auditiven Wahrnehmung muß zu dieser Zeit weitgehend gesichert sein. Das Kind kann sich von da ab jeden Laut, den es sich vorstellen kann, mit gewisser Aussicht auf Erfolg auch in einen motorischen Effekt umsetzen. So gerüstet, hat es jetzt im wesentlichen nur noch mit fremdinduzierten Wahrnehmungsmustern zu tun. Das Kind hört einen Laut, behält von ihm eine kurze Zeit ein Afferenz-Echo und versucht in dieser Zeit eine Wiederholung. Wenn diese Wahrnehmung im Gedächtnis des Kindes schon fest repräsentiert wäre, könnte das Kind die Nachahmung auch beliebig selbst leisten. In der Regel sind aber zu der Zeit noch nicht einmal die Erinnerungen an auditive Wahrnehmungen jener Laute im Gedächtnis des Kindes repräsentiert, die die Umwelt in Nachahmung des Kindes produziert (wenn z. B. eine Mutter eine Lautäußerung ihres Kindes aufgreift und wiederholt). Denn erzeugende, stimmgebende Or-

gane der Umwelt sind grundsätzlich verschieden von denen des Kindes. Das Kind kann also nur den ähnlichen Fall zu einem fremdinduzierten, auditiven Wahrnehmungsmuster herstellen. Es fängt auf diese Weise an zu generalisieren, es lernt die Klassencharakteristiken eines Lautes erkennen.

Der Regelfall des fremdinduzierten, auditiven Wahrnehmungsmusters, mit dem sich das kleine Kind zu beschäftigen hat, ist in seinem Gedächtnis noch nicht - oder doch noch nicht vollständig - repräsentiert. Das Kind muß also, um hier doch erfolgreich zu sein, intensiven Gebrauch machen von seinen bereits vorher erworbenen Möglichkeiten zur Lautkonstruktion. Die Bestätigung, ob die Lautkonstruktion richtig war, erhält das Kind einmal dadurch, daß es bei wiederholter Nachahmung zu dem gleichen Ergebnis der Konstruktion und somit zu einer Bekräftigung der Gedächtnisrepräsentanz kommt; zum anderen dadurch, daß die Umwelt eine zusätzliche Bekräftigung für die akzeptierbare Nachahmungsleistung bietet. Mit der Fremdnachahmung setzt im übrigen auch die der Erwerbung akustischer Gegebenheiten parallel laufende Aneignung von deren Bedeutung ein.

Durch Verwendung der bisher beschriebenen Mittel erhält das Kind Laute, Lautkombinationen und deren Bedeutung, kurzum die seiner Kultur gemäße Sprache, zur eigenen, aktiven Verfügung. Es schafft sich damit ein Werkzeug, mit dem es soziale Umwelt unter Umgehung des materiellen Kontaktes manipulieren kann.

2 Die Differenzierung des Sprechverhaltens

Die Erwerbung der für die eigene Sprache repräsentativen Lautklassen (Phoneme) ist schon relativ früh in der Entwicklung des Sprechverhaltens abgeschlossen. Von da ab wird die Fülle von auditiven Eindrücken aus der Umwelt nicht mehr nach ihrer realen, akustischen Unterscheidbarkeit aufgefaßt, sondern nur noch nach ihrer Zugehörigkeit zu einer sehr begrenzten Anzahl von Lautklassen.

Für jede dieser unterschiedenen Klassen existiert im wahrnehmenden Kinde nur die Möglichkeit zu einem efferenten Erinnerungsmuster, und zwar aufgrund des nur einen im Gedächtnis repräsentierten Wahrnehmungsmusters der eigenen Produktion. Das Wahrnehmungsmuster, das über die eigene Produktion Auskunft gibt, besitzt mit den je ein wenig abweichenden Wahrnehmungsmustern, die über Umwelt-Produktionen berichten, übereinstimmende Merkmalsanteile. Nur diese übereinstimmenden Anteile bei Umweltlauten verschiedener Lautproduzenten erheben die Wahrnehmungsmuster, die bei jeder Wiederholung bekräftigt werden. Um diesen zentralen Lautaspekt bildet sich ein Hof von weiteren Aspekten von abnehmender Gedächtnisintensität, bedingt durch ihre abnehmend häufige Wiederkehr als umweltinduzierte Wahrnehmungsmuster.

Das Kind erwirbt auf diesem Wege einen festen Gedächtniswert für den zentralen Aspekt eines Lautes; den allein versucht es nachzuahmen. Bei wiederholter Nachahmung wird sich der zentrale, gedächtnismäßig festgehaltene Aspekt ausweiten, und zwar um die regelhaft mit dem - in Nachahmung eines umweltinduzierten Wahrnehmungsmusters - intendierten, zentralen Aspekt auftretenden individuellen Produktionseigenheiten. Bei fortgeschrittenem

Sprachverständnis braucht das Kind zum Verstehen nur noch den wesentlichen Klassenaspekt aus der Umwelt wahrzunehmen. Die individuellen Abweichungen in der Produktion werden aber auch ausgewertet, und zwar daraufhin, was sie zusätzlich über den Sprecher aussagen können. - Soll nun die umweltinduzierte Wahrnehmung zur Nachahmung führen, muß der das Wiedererkennen und die Gedächtnisbekräftigung bewirkende, zentrale Klassenaspekt, der in dieser Wahrnehmung enthalten ist, ein reicheres Erinnerungsmuster zur Tätigkeit bringen. Und das ist die im Gedächtnis repräsentierte Wahrnehmung der eigenen Produktion des Lautes.

Es läßt sich jetzt abschätzen, daß der Prozeß der Fremdnachahmung das Kind vor größere Schwierigkeiten stellt als der Prozeß der Selbstnachahmung: Für eine spontane Selbstnachahmung stehen alle individuell erforderlichen Wahrnehmungen (nicht nur die auditiven) Zur Bahnung eines übereinstimmenden Erregungsmusters zur Verfügung. Für eine Fremdnachahmung bedarf es stets einer Transponierung des Wahrnehmungsmusters, weil die Tonerzeuger eines Sprechers in der Umwelt natürlich andere sind als die des Kindes. Das Kind lernt die Transponierungsregeln durch Bestätigung aus der Umwelt. Außerdem müssen die erkannten Klassenmerkmale das vollständige, im Gedächtnis vorhandene Wahrnehmungsmuster für das eigene Sprechverhaltensmuster aktivieren.

Die Erwerbung eines neuen Lautes wird so vonstatten gehen: Das Kind erwirbt den zentralen Klassenaspekt durch wiederholtes Anhören. Wenn dieser Gedächtnisbesitz eine gewisse Fertigkeit hat, kann das Kind zur Nachahmung kommen. Es übt jetzt - teilweise aus eigenem Einfall, teilweise aus direkter Veranlassung durch die umweltinduzierten Wahrnehmungsmuster, die so deutlich mit dem Gemeinten übereinstimmen können, wie dieses Gemeinte beim Kinde als Gedächtnisbesitz bereits vorhanden ist.

Solche ersten Sprechversuche haben - wie schon gesagt - neben dem getroffenen Zentralaspekt (der so gut getroffen werden kann,

wie sein Gedächtnisbesitz fest fixiert ist) relativ zufällige individuelle Nebenaspekte, die bei dem Produktionsbemühen, ohne Absicht, aber mit gewisser effektorischer Notwendigkeit mit auftauchen. Von diesen Nebenaspekten werden so viele schließlich erhalten bleiben, wie eine bestätigende Umwelt billigt und wie bei Wiederholung regelmäßig wieder erscheinen und mit zu einem festen Gedächtnisbesitz werden können.

Wenn das Kind nach einer Entwicklung, deren einzelne Schritte wir hier überspringen, ein Niveau erreicht hat, auf dem ihm ein seinen Belangen genügendes Repertoire von Formen des Sprechverhaltens zur Verfügung steht, wird es die damit erworbenen Möglichkeiten spontan nutzen. Es wird mit dem Werkzeug Bedürfnisse anmelden und Verhalten kommentieren. In der Anwendung wird das Kind noch hinzulernen, den Sprecheffekt am Partner zu kontrollieren. Es wird einen räumlich entfernt stehenden z. B. lauter ansprechen (also mehr Intensität aktivieren) als jemanden, den es unmittelbar vor sich sieht.

3 Die (selbsttätige) Steuerung des Sprechverhaltens

Es wurde an anderer Stelle gesagt, daß sich ein Sprechvorgang zerlegen läßt in eine Sequenz von motorischen Zuständen, und daß jedem einzelnen Zustand ein Innervations- bzw. Erregungsmuster entspricht.

Betrachtet man die beteiligten Vorgänge bei der Produktion einer kleinsten Sprecheinheit noch etwas genauer, so bemerkt man, daß dabei theoretisch zwei Hauptphasen deutlich zu unterscheiden sind: die Einstellungsphase und die Benutzungsphase.

In der Einstellungsphase wird entsprechend dem im Gedächtnis repräsentierten Wahrnehmungsmuster für einen intendierten Laut ein Erregungsmuster hervorgebracht. Dieses Erregungsmuster ("Impulsfigur" nach von ALLESCH) enthält für jede motorische Kleinsteinheit den Einstellungswert, d. h. die einer bestimmten Muskelkontraktion entsprechende Innervation. Wenn alle motorischen Kleinsteinheiten ihre Arbeitsstellung eingenommen haben, verharren sie in diesem Zustand für die Dauer der zweiten, der Benutzungsphase. Es wird jetzt der Atemstrom durch Impuls (an die zuständige Muskulatur) freigegeben. Das Ergebnis ist ein nun auch auditiv wahrnehmbarer Laut.

Die skizzierte zeitliche Abfolge ist aber nur in einer nicht-automatisierten, mehr bewußten Konstruktionsbemühung zu erwarten. Dabei wird der Sprecher, wenn z. B. ein neuer Laut aus bestimmten Komponenten aus dem Gedächtnis heraus konstruiert werden soll, erst einmal die motorischen Einzeleinstellungen vornehmen - wie etwa ein Flötenspieler zunächst seine Finger auf die Tonlöcher oder der Klavierspieler seine Finger auf den Tasten verteilt - um danach den dieser Einstellung entsprechenden Laut (Klang) entstehen zu lassen.

In einem spontanen, weitgehend automatisierten, flüssigen Sprechablauf wird aber die Benutzungsphase nicht erst mit der abgeschlossenen Einstellung der motorischen Einheiten beginnen, sondern gleichzeitig mit der beginnenden Einstellung. Es wird also die Freigabe des Luftstromes, seine beabsichtigte Intensität und die Einstellung aller beteiligten motorischen Einheiten gleichzeitig (und weitgehend selbsttätig) erfolgen. Der Sprecher wird sogar bei fortgeschrittenem Sprechverhalten aus Gründen der Ökonomie den Luftstrom, der die motorischen Einstellungen für die kleinste Sprecheinheit in ein Schallereignis umwandelt, für mehrere, aufeinander folgende motorische Einstellungen ohne Unterbrechung benutzen. Das so veranlaßte Sprechverhalten unterliegt der (weitgehend selbsttätigen) Überwachung, bei der man an sich

wieder einen (mindestens) zweiphasigen Ablauf postulieren könnte. Die erste Phase ist durch das in die Zentrale zurücklaufende propriozeptive, kinästhetische Afferenzenmuster, in dem sich die motorische Einstellung spiegelt, und die zweite Phase durch das etwas später erst einlaufende exterozeptive, auditive Afferenzenmuster, in dem sich das begleitende akustische Phänomen spiegelt, gekennzeichnet. Der Organismus stellt sich aber auch hier wieder eine Gleichzeitigkeit aller Teilereignisse her, und das auf eine sehr einfache Weise: Da es nicht zu vermeiden ist, daß es eine geringe Verzögerung zwischen der Wahrnehmung der Motorik und der Wahrnehmung des akustischen Phänomens gibt (aufgrund der natürlichen Verzögerung durch die Luftleitung), sorgt der Organismus für die ihm notwendige Gleichzeitigkeit aller Teilereignisse durch einfache Dehnung, d. h. durch Aufrechterhalten des veranlaßten Effektes.

Die Gleichzeitigkeit von aktualisiertem Erregungsmuster, erreichter Muskeleinstellung und akustischem Benutzungseffekt ergibt die mit dem geringsten Aufwand mögliche Bekräftigung von neuralen Beziehungen. Man erreicht sie - wie bereits gesagt - dadurch, daß man das Erregungsmuster für die Muskeleinstellung über eine so große Zeitstrecke gleichmäßig wirken läßt, daß,noch während das Erregungsmuster besteht, alle relevanten Afferenzen wieder in die Zentrale einlaufen können und sogar noch für eine Zeit mit dem Erregungsmuster zusammenwirken. Das gilt sogar für Konsonanten, denn die benötigte "Gleichzeitigkeitsstrecke" aller zusammengehörigen Ereignisse ist sehr viel kürzer als die Aussprachedauer bei einem Konsonanten.

Das Zusammenwirken bildet die Grundlage für die (simultane) Verknüpfung aller von einem Sprechverhaltensakt hervorgerufenen relevanten Wahrnehmungen. Sie werden in dem Gedächtnis des Individuums schließlich durch wiederholtes Zusammenwirken zu

jenem Wahrnehmungsmuster gefügt, das durch spezifische Auslösemodalitäten als Einheit wachgerufen und (bei Überschreiten einer Schwelle) zum Anlaß der Erregung des ihr entsprechenden Sprechverhaltensmusters werden kann.

Jedes neue Aussprechen eines bestimmten Lautes dient mit seinem aktuellen Wahrnehmungsmuster also automatisch auch der Bekräftigung des im Gedächtnis vorhandenen Wahrnehmungs- bzw. Afferenzenmusters. Dieser Vorgang der den Effekt bestätigenden Bekräftigung kann man auch als einen Akt der Überwachung auffassen, der aber sein Wesen erst bei der Betrachtung einer korrekturbedürftigen Sprechverhaltenseinheit voll zum Ausdruck bringt. Als Beispiel wählen wir den besonders einfachen Fall der Sprechverhaltensstörung durch eine spontane kurzandauernde Heiserkeit: Das Individuum hat das üblicherweise zu dem intendierten Sprechverhaltenseffekt führende Erregungsmuster aktiviert. Den "Plan" dazu gab die gedächtnismäßige Repräsentation des Wahrnehmungsmusters von früherem gleichen Geschehen. Diesmal bleibt jedoch der gewünschte Effekt aus, der sich in relevanter Weise dem Individuum nur durch die ihn abbildenden Wahrnehmungen bietet. Dadurch ist der Tatbestand einer Nichtübereinstimmung zwischen dem Erinnerungsmuster des intendierten und dem afferent zur Zentrale geleiteten aktuellen Wahrnehmungsmuster gegeben. Es sollte ein bestimmter Laut entstehen, und das Individuum nimmt wahr, daß es (durch die Heiserkeit bedingt) einen abweichenden oder gar keinen Laut hervorgebracht hat. Während es zu erwarten ist, daß ein Sprecher mit seinem Bemühen um die Lautäußerung vollkommen neu einsetzen wird, wenn er bemerkt, daß sein erster Versuch ganz ohne Erfolg war, wird er im Falle der nur geringfügigen Abweichung von der Intention (seine Stimme, so nehmen wir einmal an, klang unerwartet "belegt" und deshalb leise und schlecht verständlich) seine Korrektur in der Regel anders zur Geltung bringen. Er wird die gestörte Produktion nicht erfolglos oder wenigstens unvollkommen beenden, sondern er wird sie durch spontane Veränderung des Er-

regungsmusterskorrigieren. Die Korrektur besteht in einer gezielten Verschiebung des zunächst noch unvollkommenen Effektes hin zu seiner gemeinten Vollkommenheit. Das Besondere dieser Korrektur ist es, daß sie sich in einem gleitenden Übergang vollzieht. Die leisere, schlecht verstehbare Lautäußerung wird z. B. durch kontinuierliche Intensitätserhöhung des gesamten Erregungsmusters überwunden. Die Information darüber, welche Änderung vorzunehmen ist, bezieht das (selbsttätige) Überwachungssystem aus dem aktuellen Wahrnehmungsmuster, bzw. aus der Spezifität seiner Abweichung von dem Erinnerungsmuster, mit dem es verglichen wird. Das Ende des spontanen Änderungsvorganges zeigt sich in der schließlich erreichten Deckung des sich mit dem Erregungsmuster gleichzeitig ändernden aktuellen Wahrnehmungsmusters und des den Effekt auslösenden Erinnerungsmusters. Die gezielte Änderung des Erregungsmusters wird in jedem Fall durch Intensitätsverschiebungen erreicht, die entweder das Erregungsmuster pauschal treffen (bei der Heiserkeit) oder bei irgendeiner anderen Störkonstellation gerade nur die Erregungskomponente für jenen Effektorteil, der für eine unvollständige Rückmeldung verantwortlich ist. Stets sind aber jene Anteile des auslösenden Erinnerungsmusters, die bei einer gezielten Veranlassung durch das afferent rückgemeldete Wahrnehmungsmuster (das die relevante Nachricht über den Verhaltenserfolg bringt) nicht oder nicht ausreichend bekräftigt werden, die weiterhin wirkenden, das Erregungsmuster an den ihnen zugeordneten Stellen partiell verstärkenden Energiespender für die gezielte Korrektur. Und wenn keine zusätzliche Intention besteht, kann der Sprechverhaltenseffekt dann beendet werden, wenn das in die Zentrale rückgemeldete Muster der Wahrnehmungseindrücke volle Übereinstimmung mit dem entsprechenden Erinnerungsmuster zeigt.

Der auditive Anteil des gesamten Wahrnehmungsmusters, das über eine ausgeformte Sprechverhaltenseinheit berichtet, ist von her-

ausragender Bedeutung. Mit seiner Hilfe allein werden - wenn man einmal von den selbstverständlich unterstützend wirkenden visuellen Wahrnehmungen absieht - dem Sprecher Anpassungsleistungen an variierende akustische Raumverhältnisse möglich. Das Anpassungsziel ist dabei im allgemeinen darin zu sehen, von einem einzelnen Partner oder mehreren sicher verstanden zu werden. Das sich mit diesem Ziel auditiv überwachende Individuum achtet nun vor allem darauf, daß seine Lautäußerungen auch in der für das Verständnis erforderlichen Weise voneinander unterschieden werden können. Sie müssen dafür zeitlich eindeutig voneinander getrennt sein, d. h. sie dürfen sich nicht etwa (z. B. durch echo-artige Ausbreitung in einem Raum) akustisch überlagern. Das seine Lautäußerungen kontrollierende Individuum hat ein einfaches Mittel zur Verfügung, mit dem die Forderung nach akustischer Verständlichkeit erfüllt werden kann: Es wartet alle auditiven Rückmeldungen der einen Lautäußerung erst ab, ehe es eine neue ausformt. Diese Feststellung halten wir für wichtig. Man kann aus ihr folgende Schlüsse auf das natürliche, zusammenhängende Sprechverhalten ableiten: Ist ein Sprecher genötigt, mit seinen Lautäußerungen einen entfernten Punkt eines Raumes (Standort eines Partners) oder gar jeden Punkt eines Raumes (in dem ein Auditorium verteilt sitzt) zu erreichen, dann wird er bei verschiedenen Raumgrößen (verschiedenen Distanzen zu den Partnern) aus seiner Erfahrung heraus zunächst einmal mit verschiedener Intensität sprechen. Die aktuelle Kontrollgrundlage hierfür ist neben der auditiven auch die visuelle Wahrnehmung der Situation. Durch die Intensitätsanpassung an die Raumgröße (Distanz zum Partner) wird jetzt die Voraussetzung geschaffen, daß von allen Raumpunkten eines großen Raumes genauso wie von allen Raumpunkten eines kleinen Raumes die Lautäusserungen des Sprechers noch mit so großer Energie reflektiert werden, daß sie von diesem selbst auch über diesen Umweg wieder empfangen werden können.

Nach unseren Überlegungen muß der Sprecher im großen Raum für eine gleiche Zahl von Lautäußerungen mehr Zeit aufwenden als in dem kleinen Raum. Das entspricht genau dem, was man im Alltag beobachten kann. Aus der Alltagserfahrung heraus wissen wir aber auch, daß der Sprecher im großen Raum nicht pausenreicher und abgehackt spricht, er erreicht vielmehr den gewünschten Effekt der genauen Unterscheidbarkeit der einzelnen Lautäußerungen durch Dehnung seines Sprechverhaltens. Er erhält sich mit dieser Technik die übliche und notwendige verbundene Sprechweise. Und diese Technik ermöglicht ihm außerdem eine sehr genaue Anpassung an die akustischen Raumverhältnisse. Uns interessiert der zuletzt genannte Grund für die Dehnung näher: Der Sprecher dehnt die von ihm ausgeformten Sprechverhaltenseinheiten im Prinzip auch unter dem Einfluß der Raumgröße nur, um die Gleichzeitigkeit aller zusammengehörigen Wahrnehmungsereignisse herzustellen, durch die für ihn die Ausführung einer Intention erst effektiv bestätigt wird. Neu ist für uns an dem Problem nur, daß die von entfernten Raumpunkten reflektierte und durch ihre Laufzeit verzögerte Wahrnehmung auch noch zu den relevanten Ereignissen gehört, die abgewartet werden müssen, bevor an die Ausformung einer nächsten Lautäußerung gedacht werden kann. Der Grund dafür ist sehr einleuchtend. Auf diese Weise wird dem Sprecher auf dem einfachsten und sichersten Weg signalisiert, daß nach Eintreffen der letzten (entferntesten) Reflexion (von relevanter Größe) eine jetzt entstehende neue Lautäusserung nicht mehr von echo-artig rückkehrenden akustischen Ereignissen (die zur vergangenen Lautäußerung gehören) überlagert und in ihrer Verstehbarkeit beeinträchtigt werden kann.

Wenn man die eben beschriebene Situation (großer Raum führt aus den diskutierten Gründen zu verlangsamtem, gedehnten Sprechen) theoretisch so abändert, daß gerade der rücklaufende Schall der eigenen Lautäußerung, welcher von den entferntesten Raumpunkten kommt, besonders verstärkt wird und alle

sonstigen Rückmeldungen möglichst weitgehend unterdrückt werden, dann haben wir damit die konstituierenden Umstände bei der künstlich erzeugten Verzögerung der auditiven Rückkopplung (DAF) vor Augen. Und wir erwarten dann von einem Sprecher in dieser Experimental-Situation ebenso wie von dem Sprecher im großen Raum relativ verlangsamtes, gedehntes Sprechen. Wir erwarten auch relativ lautes Sprechen. DAF-Versuche bestätigen diese Erwartung, wie wir bereits früher erfahren haben.

Zur Überprüfung der Gedankengänge des hier endenden Abschnittes haben wir ein Experiment durchgeführt, von dem in den nächsten beiden Kapiteln berichtet wird.

III EXPERIMENT

A Die unabhängigen Versuchsvariablen 101

1 Die unabhängigen Versuchsvariablen erster Ordnung 101

a Der Normaltext (T_1) 102
b der maximal geübte Text (T_2) 103
c Der künstliche Text (TK) 104
d Wort- und Zeichenlisten (TL) 106

2 Die unabhängigen Versuchsvariablen zweiter Ordnung 106

a Die zeitliche Determination des Lesens (ZDL) .. 107
b Die verzögerte auditive Rückkopplung (DAF) 108

B Der Versuch 112

1 Versuchsaufbau 113

2 Versuchsablauf 115

C Die abhängigen Versuchsvariablen 116

1 Die Bestimmung der abhängigen Versuchsvariablen 116

2 Die Erhebung der abhängigen Versuchsvariablen . 119

3 Die Zusammenfassung der abhängigen Versuchsvariablen 120

4 Die Verrechnung der abhängigen Versuchsvariablen 121

A DIE UNABHÄNGIGEN VERSUCHS-VARIABLEN

Die von uns unternommene Untersuchung besitzt zwei deutlich unterscheidbare Ebenen von unabhängigen Versuchsvariablen: Als unabhängige Versuchsvariable erster Ordnung lassen sich alle von uns eingeführten Sprechbedingungen ansehen. Sie sind die wesentliche Voraussetzung für eine Sprech-Response, d. h. für das Sprechverhalten als der abhängigen Versuchsvariablen. Unabhängige Versuchsvariablen zweiter Ordnung nennen wir im Unterschied dazu alle Bedingungen der Verzögerung des Sich-hörens beim Sprechen (DAF) und auch jede Determination der Sprechrate (die in der Untersuchung vorkommt). Als unabhängige Versuchsvariable zweiter Ordnung bezeichnen wir DAF und Determination der Sprechrate, weil sie ihrer ganzen Eigentümlichkeit nach reine "Zusatz-Variablen" sind. Sie können einer Sprechbedingung nur hinzugefügt werden.

1 Die unabhängigen Versuchs-variablen erster Ordnung

Die Sprechbedingungen, die als die unabhängigen Versuchsvariablen erster Ordnung bezeichnet werden, mußten in der Untersuchung unter allen Umständen durch den Untersucher leicht und eindeutig manipulierbar sein. Die Konsequenz dieser Forderung konnte natürlich nur darin bestehen, das freie Sprechverhalten, dem das eigentliche Interesse der Arbeit gilt, durch eine gebundene Form des Sprechverhaltens vertreten zu lassen: durch das laute Lesen. Diese Beschränkung des Sprechverhaltens auf einen seiner speziellen Anwendungsfälle hat im Hinblick auf das Gesamtziel der Arbeit,

wie sich leicht nachweisen läßt, kaum Nachteile, sondern im Grunde nur Vorteile, wie sich später bei der Diskussion der Ergebnisse zeigen wird.

Es ist das Hauptanliegen dieser Arbeit, die Rolle des Sich-Hörens für das Sprechverhalten oder genauer: die selbsttätigen Steuerungsvorgänge im Sprechverhalten auf der Ebene der auditiven Exterozeption (als Überwachungsgrundlage) zu erhellen. Zur Lösung dieser Aufgabe kann nicht eine einzige Sprech- oder Lesebedingung als unabhängige Versuchsvariable ausreichen, es muß vielmehr eine Auswahl sehr verschiedener Bedingungen vorhanden sein, durch die sich die besondere Eigentümlichkeit des Sprechverhaltens möglichst weitreichend erschließen läßt. Nachstehend werden die von uns benutzten Sprech- (Lese-) Bedingungen vorgestellt.

a Der Normaltext (T_1)

T_1 hat im Rahmen der Gesamtuntersuchung die Funktion eines Bezugspunktes. Er soll sich durch eine möglichst unauffällige, ausgeglichene Erscheinungsweise und, soweit bestimmbar, durch ein durchschnittliches Schwierigkeitsniveau auszeichnen. Form und Inhalt werden weitgehend jeder Besonderheit entkleidet, indem minimal auffällige, möglichst wenig aussagende Passagen gewählt werden. In dem Einfluß auf die Versuchsperson konnte noch weiterreichende Neutralisierung durch die Verwendung von (40) parallelen Texten bewirkt werden, die nach Zufall über die Versuchspersonen, aber auch über die verschiedenen T_1-Lese-Stationen verteilt werden. Zur Verringerung der Varianz unter den parallelen Texten bedienten wir uns noch der Methode, alle Texte aus dem Werk eines einzigen Schriftstellers zu entnehmen. Die Texte sind im Anhang (Seite 227 ff.) nachzulesen. Sie entspre-

chen dem nachstehenden Beispiel [1]):

T_1 (Nr. 16): WIR FUHREN SCHNELL, UND BALD SAHEN WIR DEN STAUB DER ANDEREN WAGEN VOR UNS AUF DER STRASSE. DIE STRASSE MACHTE EINE KURVE, UND DIE DREI WAGEN VOR UNS SAHEN GANZ KLEIN AUS; DER STAUB ERHOB SICH UNTER DEN RÄDERN UND WEHTE ÜBER DIE BÄUME. WIR HOLTEN SIE EIN UND FUHREN AN IHNEN VORBEI UND BOGEN AN EINEM WEG AB, DER IN DIE BERGE HINAUFKLETTERTE. GESCHLOSSEN FAHREN, IST NICHT UNANGENEHM, WENN MAN ALS ERSTER FÄHRT, DACHTE ICH, UND SETZTE MICH ZURÜCK, UND BETRACHTETE DAS LAND. WIR BEFANDEN UNS IN DEN VORBERGEN IN DER NÄHE DES FLUSSES UND ALS DER WEG ANSTIEG, SAH MAN IM NORDEN HOHE BERGE, DEREN SPITZEN NOCH VOLLER SCHNEE WAREN. ICH BLICKTE ZURÜCK UND SAH DIE DREI WAGEN HERANKLETTERN; ZWISCHEN IHNEN IMMER DEN ABSTAND DES AUFGEWIRBELTEN STAUBES.

b Der maximal geübte Text (T_2)

Als T_2 ist ein Text zu verstehen, der nach seiner inneren Struktur zur Klasse T_1 gehört. D. h. T_2 ist seiner Herkunft nach ein Normaltext, der jedoch in einer dem Versuch unmittelbar vorausgegangenen Trainingsphase auswendig gelernt wurde. Im eigentlichen Versuch wird dieser Text aber nicht rezitiert, sondern wiederum nur gelesen. Dem lag die Absicht zugrunde, die Qualität eines Textes einmal nur subjektiv zu verändern bei unveränderten objektiven Gegebenheiten. Die subjektive Veränderung mußte dabei die Wahrscheinlichkeitsstruktur der Symbolübergänge des Textes treffen, die sich nur in Richtung auf eine relative Erleichterung der Leseaufgabe aus-wirken konnte.

---

[1]) Alle Texte sind den Versuchspersonen aus technischen Gründen, die später erläutert werden, in großbuchstabiger Schreibweise angeboten worden.

c Der künstliche Text (TK)

Als "künstliche Texte" bezeichnen wir in diesem Versuch Konstruktionen, bei denen Sprache systematisch "hergestellt" wird, und zwar in wohldefinierten Stufen unterschiedlicher Ähnlichkeit mit der wirklichen Sprache. Die Technik geht auf SHANNON (1951) zurück. Man stellt dabei ein textähnliches Gebilde her, indem man zu vorgegebenen Buchstaben die wahrscheinlichste Ergänzung durch einen nächsten Buchstaben oder eine Pause finden läßt. Die Zahl der vorgegebenen Buchstaben bleibt bei jedem einzelnen Akt der Buchstabenergänzung konstant. Der Text wird also für die Aufgabe der Ergänzung nur in einem konstanten Ausschnitt oder über eine konstante Sequenzlänge beachtet. Die Auswahl der Buchstaben, durch die die Sequenz in ihrer Länge bestimmt wird, minus eins, bezeichnet die Ordnungszahl der Annäherungsstufe des künstlichen Textgebildes an die natürliche Sprache. Und das Ergebnis solcher Konstruktionsbemühungen nach dem Prinzip der höchstwahrscheinlichen Ergänzung um jeweils ein Sequenzglied oder einen Buchstaben ist ein Text, dessen Wahrscheinlichkeitsstruktur über die bei ihm festgelegte Sequenzlänge hin (nicht aber darüber hinaus) sprachähnlich ist.

Solche Texte wurden für den Versuch ausgewählt, um Lesebedingungen zu schaffen, deren Hauptmerkmal es sein sollte, daß sie jeder Versuchsperson gleichermaßen unvertraut waren. Außerdem hatten wir die Hypothese aufgestellt, daß künstliche Texte dieser Art aufgrund ihrer systematisch geringeren Redundanz (die sich in einem verringerten Sicherheitsgrad in der Antizipierbarkeit der jeweilig nächsten Texteinheit zu erkennen gibt) gegenüber durchschnittlichen, normalen Texten Leseaufgaben mit größerem Schwierigkeitsgrad darstellen müßten.

Den Versuchspersonen wurden zwei Verschiedene TK angeboten. Der eine, TK_1, besitzt eine sehr niedrige (nämlich dritte) Annäherun

stufe (auf der Buchstabenebene) an die deutsche Sprache. Bei ihm entspricht also die Trigrammstruktur des Textes derjenigen der deutschen Sprache. TK_2 war der andere Text, der eine relativ hohe, nämlich die fünfte Annäherungsstufe auf der Wortebene repräsentierte. Beide Texte sollten, wie aus der genannten Hypothese weiter zu folgern war, unterschiedliche Schwierigkeitsstufen von Lesetexten bilden aufgrund ihres unterschiedlich hohen Grades an Redundanz. Je zwei Paralleltexte für TK_1 und TK_2 sind im Anhang, Seite 249, zu finden. Je einen davon zeigen wir hier folgend als Beispiel:

TK_1 (A): VOR TITELEM DARAB WÄGÄN ÄGEBECH R WELLEHRZIGE BENTO PETTON DRÜGE LIEBRUDO OTTE GEISAH LIIKU BEERBE INSEM MOORGEL SKAN FIBES MUTTE EN PORTA BELKELFICHT WOLGEL KEHLE ENFLISTA TACHEN GELCHSEEG NUSE ELE ERMLIEB BUHRUP PERDA SCHEBE IST ELFMANOT DENGELSEL KERLE SPAN NÄHRO MONKANIEL BESS DR PUTE ERBIS LACH INS DORF IND OWSONOT TEIFIL LEBELLES AUER LACHEBEBRAM FICHE ILMASUCH HAFFEN EIN ZOPENTOR BITATE ER SENDIST IST USTUR SICHAN DEIM AITER ATERSOLD WAR BAIBE ENTRA DECKEL BARST POLLKÜNG JA ORTATT FAHATGE MUT HILALBA STA TE VASTER IN NASYBL SFLOHL OLLEBES WIR LEBE ETTE ELCHFERSIN EISOR UND EMISORD SAFFERN SOLMENOR ICH ELCHRAB GELEN NORGEG WÜSELFEJUG

TK_2 (C): DA FÜLLTEN SICH DIE GRÄBEN MIT SPATEN AUSZUHEBEN IST SEHR GUT FÜR DEN KOPF DES MANNES SCHÜTZT DAS INNERE GEWEBE NICHT ZU VERLETZEN WENN AUCH GEWISSE UMSTÄNDE DAGEGEN SPRECHEN DASS DIE JUNGEN MORGEN SICH ZU FINDEN IST EINE SCHÖNE ANGELEGENHEIT DARUM WILL ICH VERSUCHEN DIR ZU BESCHEINIGEN NIE BEKOMMST DU GELD BRUDER DAMIT ICH MIR KEINE AUFREGENDE FAHRT ZUZUZIEHEN UM DESWEGEN ZWEI TAGE ODER AUCH NICHT WENN DU GEWINNST IM HOTEL EINEN GUTEN KOCH ENTLASSEN ZU MÜSSEN DA ERFOLG DAVON ABHÄNGT OB EIN ERZEUGNIS VERFERTIGT ODER ERHALTEN HAT BESTÄTIGT DEN EMPFANG EINES BRIEFES BESTÄTIGE UND DIR BALD ENTSPRECHENDE ANWEISUNGEN ZU GEBEN DAMIT DIE RUHE ZUR ARBEIT HAT ER KEINE UND DER FREUND GING NACH HAUS

d Wort- und Zeichenlisten (TL)

Das als TL bezeichnete Material besteht aus Listen von Worten (TL_1) in einem und aus Listen von Zeichen (TL_2), die diesen Worten genau entsprechen, im anderen Fall. Die verwendeten Worte heißen: Parabel, Ellipse, Zylinder, Spirale. Sie besitzen gleiche Silbenlängen und sind als einfache geometrische Zeichen annähernd vergleichbar gut zu erkennen. Die Beziehung zwischen Wort und Zeichen wurde, obwohl Bekanntheit angenommen werden konnte, vor dem Versuch noch einmal maximal geübt. In beiden Listen wurden Worte bzw. Zeichen in Zufallsfolge hundertmal in Kolumnen geordnet angeboten. Die Versuchspersonen mußten hier von oben nach unten lesen. - Beide Bedingungen haben einen hohen Grad an Redundanz, verglichen mit T_1. TL_1 und TL_2 sollten sich aber dennoch, so wurde angenommen, in ihrer Wirkung auf die Versuchspersonen deutlich voneinander unterscheiden. Im Falle TL_1 hatte die Versuchsperson im wesentlichen doch noch eine Lese-Aufgabe zu erfüllen, bei TL_2 dagegen mußte sie Zeichen benennen, d. h. Zuordnungen zu deren Bezeichnungen treffen.

2 Die unabhängigen Versuchsvariablen zweiter Ordnung

Unter dieser Überschrift werden zwei Variablen des Versuchs abgehandelt, die in ihrer Bedeutung sehr unterschiedlich, aber in ihrer logischen Stellung gegenüber den unabhängigen Versuchsvariablen erster Ordnung in vergleichbarer Weise unselbständig sind. Die weniger bedeutsame Variable ZDL (zeitlich determiniertes Lesen) und die zentral bedeutsame Variable DAF werden unter Verwen-

dung von Apparaten (verschiedener Eigenart) dem natürlichen Sprechverhalten aufgesetzt. Bei ZDL wird eine vom Untersucher gewünschte Sprechrate erzwungen und bei DAF eine Verzögerung des Rückkopplungssignals.

a Die zeitliche Determination des Lesens (ZDL)

Die erforderliche Apparatur wurde in der Werkstatt des Instituts selbst angefertigt [1]). Sie bestand aus einer Transportvorrichtung für Fernschreiberstreifen, Transmission und einem Elektromotor, der über einen Schiebewiderstand in seiner Geschwindigkeit variiert werden konnte. Die zwei benötigten Geschwindigkeiten (für ZDL_1 = 76 sec und für ZDL_2 = 38 sec pro 200 Silben Text) wurden mit einer Stoppuhr geeicht und ständig kontrolliert. Der Fernschreiberstreifen, auf dem der Text stand, wurde unter einem Fenster vorbeigezogen, dessen Abmessungen nach Vorversuchen auf 5 mal 1 cm festgelegt wurde. Das Fenster befand sich in der Mitte einer Leichtmetallplatte von 15 mal 60 cm, die um ca. 45° aus der Tischfläche dem Leser entgegengeneigt war und durch eine Tischlampe gleichmäßig beleuchtet wurde.
Die Papierstreifen waren mit einem normalen Fernschreiber beschrieben worden [2]). Diese Art der Streifenbeschriftung brachte

---

[1]) Für die Herstellung dieser Apparatur danken wir Herrn M. HAAR, Werkstattleiter des Psychologischen Instituts der Freien Universität Berlin, der sich auch bei Aufbau und Überwachung der Gesamtversuchsanlage sehr verdient gemacht hat.

[2]) Die Arbeiten führten Frl. I. RICHTER, Solingen, und meine Schwester, Fr. Ch. STEINBACHER, Solingen, aus; beiden gebührt für die sehr zeitraubende und anstrengende Arbeit mein besonderer Dank.

eine nicht gewollte, aber völlig unvermeidbare Zusatzbedingung in die Untersuchung: Alle Texte mußten den Versuchspersonen in großbuchstabiger Schrift angeboten werden, weil der Fernschreiber nur mit großen Typen zu schreiben in der Lage ist. (Diese Zusatzbedingung hat sich nicht als Störung des Versuches erwiesen.)

Die beiden ZDL-Bedingungen wurden in Vorversuchen so ausgesucht, daß sie im einen Fall unterhalb jeder frei gewählten Sprechrate lag und im anderen Fall eindeutig darüber. Die erste der beiden Bedingungen bekam die Bezeichnung ZDL_1 oder "gedrosseltes Lesen" und die zweite ZDL_2 oder "forciertes Lesen". Beide Bedingungen wurden im Versuch nur auf Texte der Kategorie T_1 angewendet, die dann die Bezeichnung führten: T_1 - ZDL_1 oder T_1 - ZDL_2.

b Die verzögerte auditive Rückkopplung (DAF)

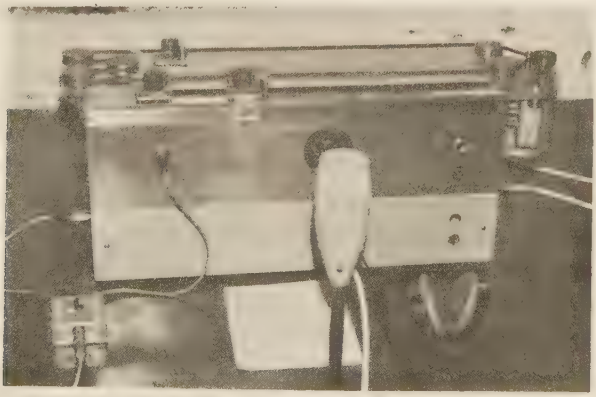
Das Verzögerungsgerät, mit dem wir gearbeitet haben, war in den Jahren 1957 /1958 in der Werkstatt des Psychologischen Instituts der Universität Göttingen im Auftrag von Herrn Prof. Dr. H. HÖRMANN gebaut worden [1]. Als Professor HÖRMANN Göttingen verließ, um nach Berlin zu gehen, wurde das Gerät dann für einige Zeit als Leihgabe für das Psychologische Institut der Freien Universität Berlin erbeten [2].

---

[1] Das Gerät wurde von Herrn Werkmeister W. BLOME hergestellt, dem für diese Leistung, ohne die das Experiment nicht denkbar gewesen wäre, an dieser Stelle besonders gedankt werden muß.

[2] Wir danken dem Psychologischen Institut der Universität Göttingen für die freundliche Überlassung des Verzögerungsapparates.

Das Gerät verfügte über eine vorzügliche Mechanik, die die unendliche Tonbandschleife transportierte und führte und überdies so eingerichtet war, daß der Tonwiedergabekopf von einem minimalen Abstand zum Tonaufnahmekopf, der 5.40 cm betrug, bis zu einem maximalen Abstand von 40.45 cm kontinuierlich variiert werden konnte. Zusammen mit den zwei Bandlaufgeschwindigkeiten (62 cm/sec und 31 cm/sec) ergab das ein einstellbares Verzögerungskontinuum von 0.09 bis 1.29 sec. - Neben Tonaufnahme- und Tonwiedergabekopf sorgte ein weiterer Tonkopf beständig für die Löschung des Bandes.



Verzögerungsgerät mit Mikrophon
und Kopfhörer

Der elektrische Teil des Gerätes bestand aus zwei - ebenfalls selbst angefertigten - Verstärkern, die mit der Hilfe einer Berliner Radiowerkstatt in ihrer Verstärkercharakteristik auf durchaus befriedigende Werte gebracht werden konnte.

Im Versuch war das Verzögerungsgerät am Eingang mit einem Mikrophon der Firma PHILIPS (EL 37 52/00) verbunden und am Aus-

gang mit einem schaumgummigepolsterten Kopfhörer der Firma BEYER (DT 48). Als relative Verstärkung des Sprechsignals wurde für die Bedingung des simultanen Hörens 12 db und für jede Bedingung des verzögerten Hörens 29.5 db gewählt. Zur vollständigen Ausrüstung gehört schließlich noch eine einfache, während des laufenden Versuches zu bedienende Umschaltmöglichkeit von jeder Verzögerungsbedingung auf die Bedingung des (angenähert) simultanen Hörens beim Sprechen. Die Versuchspersonen trugen also während des gesamten Versuches Kopfhörer und hörten sich selbst über ein Mikrophon. Im einen Fall geschah das Sich-Hören dabei aber (angenähert) simultan und im anderen Fall (in je verschiedenem Ausmaß) verzögert.

Die Verzögerungen variierten wir in den drei Stufen 0.15; 0.18; 0.30 sec. Und es gehörte zur Grundplanung des Versuches, daß jede der vorher genannten unabhängigen Versuchsvariablen mit jeder dieser drei Verzögerungsstufen und der Bedingung des normalen Hörens kombiniert wurde. Alle Verzögerungsbedingungen erhielten in der Signierung den Zusatz "-DAF" und alle Normalbedingungen (gleichsam simultanes Hören, aber über Kopfhörer) den Zusatz "-NonDAF". Das Beispiel für T_1 heißt dann: T_1-NonDAF (Normaltext normal lesen) und T_1-DAF (Normaltext unter DAF lesen). Nur bei forciertem und gedrosseltem Lesen können eine unabhängige Versuchsvariable erster und zweiter Ordnung in der folgenden Art kombiniert werden: T_1-ZDL_1NonDAF und T_1-ZDL_1DAF. Die Verbindung wird nur mit T_1 hergestellt und gilt für die spätere Interpretation als eine komplexe Textbedingung, die in die Nähe von T_2 (maximal geübter Text) gerückt wird.

Die allgemeine DAF-Bedingung tritt in folgenden Unterformen auf: als $DAF_{0.15}$, $DAF_{0.18}$ und $DAF_{0.30}$. Damit sind die drei DAF-Einstellungen gemeint, unter denen jeder Text in jeder Darbietungsweise gelesen worden ist. Wenn nur DAF geschrieben

steht, dann ist die Summe aller drei DAF-Bedingungen gemeint, die in der Regel verwendet wird als letzte einheitliche Schätzung für das Störoptimum unter DAF. - Manchmal wird schließlich noch DAF_1 und DAF_2 unterschieden, was aber wieder nur im Zusammenhang mit T_1 zu finden ist. Unter DAF_1 verstehen wir dann die erste Konfrontation mit DAF, d. h. die Summe aus: T_1-$DAF_{o.15}$ + T_1-$DAF_{o.18}$ + T_1-$DAF_{o.3o}$. Alle drei DAF-Lesungen standen ganz am Beginn des Versuches. Mit DAF_2 meinen wir den vergleichbaren Fall am Ende des Gesamtversuches, also T_1-DAF_2.

B DER VERSUCH

Jede Textbedingung (z. B. T_1-NonDAF, T_1-ZDL_1NonDAF) des Versuches war auf eine gleiche Länge eingestellt, die nach Silben bemessen wurde und 200 Einheiten umfaßte. Jede DAF-Einzel-Bedingung (z. B. T_1-$DAF_{o.18}$) dagegen reichte nur über ein Drittel einer Textbedingung. Die Summe von drei DAF-Einzel-Bedingungen ($DAF_{o.15}$, $DAF_{o.18}$ und $DAF_{o.3o}$) ergab dann wieder die volle Länge einer Textbedingung.

80 Versuchspersonen (40 weibliche und 40 männliche) [1]) wurden insgesamt mit den unterschiedlichen Lesebedingungen konfrontiert. Es waren in der überwiegenden Zahl Studenten. Die Untersuchung begann jedesmal mit folgender (mündlich gegebener) Allgemein-Instruktion:

> Sie haben sich bereit erklärt, an einer psychologischen Untersuchung teilzunehmen, bei der es um Probleme der Sprache und des Sprechens geht. Mein Untersuchungsmittel besteht deshalb in Texten, die von Ihnen nachher laut vorgelesen werden sollen. - Ich bitte Sie, in jedem Fall in der - ihrer eigenen Meinung nach - für Sie typischen Weise zu lesen, also möglichst nicht schneller, langsamer oder betonter, als Sie es in einem vertrauten Kreise tun würden. Versuchen Sie bitte, sich diese Einstellung auch dann noch weitgehend unverändert zu erhalten, wenn ich Ihnen ganz merkwürdiges Textmaterial vorlege, etwa sinnlos erscheinende Texte, Wortlisten oder Listen, auf denen Zeichen zu sehen sind, um deren Benennung ich Sie dann bitten werde. - Erinnern Sie sich bitte auch dann noch an die Vornahme, in einer für Sie typischen Weise zu lesen, wenn Sie sich selbst plötzlich im Kopfhörer - den Sie übrigens bei allen Lesungen tragen werden - anders hören, als Sie es gewöhnt sind. - Nur an einer Stelle des Versuches werde ich Sie, und zwar dann ausdrücklich, darum bitten, die Ihnen gemäße Sprechweise bewußt aufzugeben. Das wird nötig werden, wenn ich Ihnen einen Text, der auf einen Streifen geschrieben wurde, in einem bestimmten Tempo hinter einem Fensterchen vorbeilaufen lasse. Sie sollen sich in dieser Sondersituation darum bemühen,

[1]) Allen beteiligten Versuchspersonen danken wir an dieser Stelle für ihre Einsatzbereitschaft.

genauso schnell zu lesen, wie es nötig ist, um den Text unter der gegebenen Bedingung wiederzugeben. - Um eine weitere kleine Abweichung von einem für Sie typischen Leseverhalten möchte ich Sie schließlich noch für diesen gesamten Versuch bitten: Aus versuchstechnischen Gründen ist es für mich wichtig, daß Sie einen Fehler, der Ihnen - wie allen anderen Versuchspersonen - einmal unterlaufen kann, nach Möglichkeit nicht korrigieren, auch wenn Sie ihn für eine deutliche Textentstellung halten. - Wenn Sie keine Fragen zu dem haben, was ich Ihnen gesagt habe, werde ich Ihnen jetzt den ersten Text vorlegen. Die Bedingungen, unter denen Sie ihn lesen werden, sind - mit Ausnahme von Mikrophon und Kopfhörer - normal. Auf jede spätere Änderung der Bedingungen werde ich Sie in jedem Falle noch einmal zusätzlich aufmerksam machen. - Bitte, lesen Sie jetzt laut und in einer Weise, die Ihnen für Sie selbst typisch erscheint!

Nach der einleitenden Instruktion lösten sich die Text- und Darbietungsbedingungen in unmittelbarer Folge ab, nur durch kurze Wiederholungen des gerade relevanten Teiles der Instruktion unterbrochen. Je nach Grad der Beeinträchtigung durch den Einfluß von DAF wurde nach entsprechenden Situationen in nicht wörtlich festgelegter Form darauf hingewiesen, daß eine Reaktion der von der Versuchsperson an sich selbst erlebten Art von der Apparatur auch bei den anderen Versuchspersonen ausgelöst werde.

1 Versuchsaufbau

Die einzelnen Versuchsbedingungen hatten für jede der 80 Versuchspersonen im großen und ganzen die gleiche (also eine nicht rotierte) Reihenfolge, die so aussah:

In einer Vorbereitungsphase wurden (ohne Aufsicht) ein Text (von der Art T_1) auswendig gelernt und außerdem vier Begriffe (Parabel, Ellipse, Zylinder, Spirale) in ihrer Wort- und Zeichengestalt eingeprägt.

In der eigentlichen Versuchsphase folgten dann unterschiedliche Texte und unterschiedliche Darbietungsformen nach folgendem Plan aufeinander:

I Lesen von Normaltexten:	T_1-$NonDAF_1$ T_1-DAF_1 (o.15; o.18; o.30 sec)
II Gedrosseltes Lesen:	T_1-ZDL_1NonDAF T_1-ZDL_1DAF (o.15; o.18; o.30 sec)
III Forciertes Lesen:	T_1-ZDL_2NonDAF T_1-ZDL_2DAF (o.15; o.18; o.3o sec)
IV Lesen von künstlichem Text 3. Ordnungsstufe auf der Buchstabenebene:	TK_1-NonDAF TK_1-DAF (o.15; o.18; o.3o sec)
V Lesen von künstlichem Text 5. Ordnungsstufe auf der Wortebene:	TK_2-NonDAF TK_2-DAF (o.15; o.18; o.3o sec)
VI Lesen von Wortlisten:	TL_1-NonDAF TL_1-DAF (o.15; o.18; o.3o sec)
VII Benennen von Zeichenlisten:	TL_2-NonDAF TL_2-DAF (o.15; o.18; o.3o sec)
VIII Lesen von maximal geübtem Text:	T_2-NonDAF T_2-DAF (o.15; o.18; o.3o sec)
IX Lesen von Normaltexten:	T_1-$NonDAF_2$ T_1-DAF_2 (o.15; o.18; o.3o sec)

2 Versuchsablauf

Die 9 Positionen des im vergangenen Abschnitt dargestellten Versuchsaufbaues bezeichnen auch die Hauptschritte im Versuchsablauf. Unterscheidet man in jeder Position den Wechsel von NonDAF zu DAF als zusätzliche Veränderungen der Darbietungsweise eines Textes, so ergeben sich 18 Versuchseinheiten. Sie verdoppeln sich (auf 36), wenn jede Einzelbedingung von DAF (o.15; o.18; o.30 sec) getrennt betrachtet wird.

Die Versuchspersonen wurden mit diesem Angebot in einer Sitzung konfrontiert, ohne eine größere Pause, aber mit vielen kleinen Unterbrechungen, die sich durch den Material- und Platzwechsel (zum und vom ZDL-Gerät) und die Zwischeninstruktionen ergaben. Nach der Überwindung des Überraschungseffektes, den jede Versuchsperson nach den ersten DAF-Eindrücken zeigt, war der weitere Versuch nicht übermäßig belastend. - Ohne daß besonders darauf geachtet werden mußte, ergab es sich, daß keine einzige Versuchsperson den DAF-Effekt von anderen Situationen her kannte.

Innerhalb des sonst - wie bereits gesagt - für alle Versuchspersonen konstanten Versuchsablaufes wechselten zwei Positionen (VI und VII) von Versuch zu Versuch regelmäßig ihren Platz in der Reihenfolge. Das erschien notwendig, weil das Lesen einer Wortliste (Position VI) und das Benennen einer Zeichenliste (Position VII) später besonders genau miteinander verglichen werden sollten.

C DIE ABHÄNGIGEN VERSUCHS-VARIABLEN

1 Die Bestimmung der abhängigen Versuchsvariablen

Alle nach den Text- und Darbietungsbedingungen unterschiedenen Lesungen wurden während des Versuches auf Tonband aufgenommen und im Anschluß an den Versuch analysiert. Der Analysevorgang sah auf der einen Seite die Bestimmung der Sprechrate als technisch völlig unproblematisches, globales, alle Einflüsse auffangendes, sehr bedeutendes Maß für das Sprechverhalten vor (ERDMANN & DODGE, 1898). Auf der anderen Seite mußten gewissermaßen der Sprechrate gegenüberstehend oder zu ihrer inhaltlichen Ergänzung auch die Fehler festgehalten werden. Die Fehlerbestimmung war eine Aufgabe von größerem Umfang.

Die Auswertung der Lesefehler vollzog sich in zwei Phasen. In einer Vorbereitungsphase mußte das Hören von Unregelmäßigkeiten geübt und dabei ein Katalog von unterscheidbaren Fehlern hergestellt werden. Bei dieser Arbeit konnten wir uns nicht allein von der theoretischen Notwendigkeit leiten lassen, die uns zur Erhebung bestimmter Merkmale drängte. Die apparative Begrenzung und die Unmöglichkeit, für den großen Arbeitsaufwand mehrere Beurteiler einsetzen zu können, führten dazu, daß nicht nur ein so interessantes Maß, wie z. B. die Sprechintensität, unberücksichtigt bleiben mußte, sondern auch unter den Lesefehlern nur solche ausgewertet werden konnten, die von einem geübten Beurteiler festgestellt werden konnten, ohne dabei die Toleranzgrenzen für die Eindeutigkeit zu überschreiten. Auf diese Weise sind die von uns definierten Fehlerkategorien das

Ergebnis eines Kompromisses zwischen theoretischer Notwendigkeit und praktischer Begrenzung. Innerhalb einer jeden Fehlerkategorie gibt es noch einmal eine zusätzliche Begrenzung, die aufgezeigt werden muß: Jeder Fehler kann in seiner Ausprägung variieren. Er kann zeitlich kurz oder lang und in seiner Intensität schwach oder stark ausfallen. Es sind dann z. B. Unklarheiten der Zuordnung denkbar, ob etwa ein Fehler (schwacher Ausgeprägtheit) in die eine oder andere Kategorie gehört. Solche nicht eindeutigen Fälle wurden immer unberücksichtigt gelassen. Das Verfahren schien uns als einziges die Genauigkeit der Zuordnung, die wir voraussetzen wollten, zu garantieren. Das Verfahren war berechtigt, weil es in die Richtung zielte, spätere statistische Effekte zu mindern (und nicht etwa hervorzuheben). Daß wir unter diesen Voraussetzungen keine Gegenüberstellungen von Fehlerausmaßen in verschiedenen Kategorien mit dem Ziel der Einzeldeutung durchführen durften und auch keine Aussagen über die absolute Größe von DAF-Effekten machen konnten, war uns natürlich bewußt. Es störte aber unser Vorhaben nicht.

Die Fehlerkategorien, die unter diesen begrenzenden Umständen aufgestellt wurden, sind zunächst einmal nach ihrer Zugehörigkeit zu jeder Bedingung (NonDAF und DAF aller Text- und Darbietungsvarianten) zu unterscheiden. Nur unter DAF traten folgende drei Erscheinungen, "DAF-Zeichen" oder Fehler auf: F_1, ein stotterähnliches Verhalten, das in Wiederholungen von Buchstaben und Buchstabeneinheiten bestand, sich aber dem Beobachter auch noch durch zusätzliche komplexere Eindruckswerte zu erkennen gab von der Art, die LEE (1951) dazu veranlaßten, den Effekt als "artificial stutter" zu bezeichnen; F_2, ein sogenanntes Stimmzittern, das nach deutlich erkennbaren, aus dem Rahmen des Umfeldes herausspringenden kurzandauernden, starken Vibrationen sehr geringer Eigenfrequenz gemessen wurde; und F_3, eine eigentümliche Form der Wortverstümmelung, die sich als eine absonderliche, auffällige, nicht normal wirkende Unfähigkeit zur Artikulation zeig-

te und in ihrer Qualität nicht mit Buchstabenmitteln zu beschreiben war (siehe bzw. höre Demonstrationstonband) [1]). Nur diese drei "DAF-Zeichen" ließen sich unter den anderen DAF-Erscheinungen, die man als Beobachter auch sehr deutlich erlebte, jedoch nicht streng erfassen konnte, mit befriedigender Eindeutigkeit bestimmen.

Außerdem wurden dann noch jene Fehler erhoben, die man als "Normal-Fehler" bezeichnen kann, mit dem gemeinsamen Charakteristikum, daß sie unter allen Lesebedingungen und bei allen Menschen auftreten können und üblicherweise als Schwächen in der Lesefertigkeit gewertet werden. Diese Fehler heißen: F_4, eine Vertauschung von Buchstaben oder Buchstabengruppen mit anderen Buchstaben oder Buchstabengruppen (Beispiel: Fenster - Fentser; hierher gehören auch noch Vertauschungen von Worten in der Satzsequenz); F_5, eine Ersetzung, bei der andere Buchstaben oder Buchstabengruppen gelesen werden, als im Text angeboten sind (Beispiel: Fenster - Feneter); F_6, eine Hinzufügung von Buchstaben oder Buchstabengruppen (Beispiel: Fenster - Fenenster; hierher gehören auch die Wiederholungen, die nicht zu F_1 zählen); und noch F_7, eine Auslassung von Buchstaben oder Buchstabengruppen (Beispiel: Fenster - Fester).

Alle Fehler - sowohl DAF-Zeichen als auch Normalfehler - wurden nach der Anzahl der Buchstaben gewichtet, die an ihrem einmaligen Auftreten beteiligt waren. Dieses nach Buchstaben gewichtete Fehlermaß hatte sich bei Auswertungsstichproben als sensibler erwiesen als die ungewichteten Fehler, bei denen nur das Auftreten an sich, nicht aber der Umfang der Erscheinung berücksichtigt worden war.

---

[1]) Der Autor ist bereit, ein Demonstrationstonband auf Anfrage zur Verfügung zu stellen (1 Berlin 41, Grunewaldstr. 35, Psychologisches Institut der Freien Universität Berlin).

2 Die Erhebung der abhängigen Versuchsvariablen

Das Verfahren der Fehlererhebung war langwierig. Vom Tonband wurden die Fehler auf Protokollbogen übertragen, auf denen der Text der Lesung als von oben nach unten geordnete Wortliste zu sehen war. In diesen (hektographierten) Textbogen, der gleichzeitig die Grundlage für den Vergleich von Textangebot und Sprechleistung bildete, wurden die Fehler (und am Ende auch der Zeitwert) eingetragen.

Nach abgeschlossener Tonbandauswertung wurden die Fehleranzahlen jeder Kategorie, jeder unterschiedenen Versuchsbedingung, jeder Versuchsperson zusammengefaßt und als score in vorbereitete "Auswertungsstreifen" [1]) eingetragen. Ein Auswertungsstreifen galt einer Versuchsbedingung und einem Fehler, aber allen Versuchspersonen. Er hieß z. B. T_2-$DAF_{o.15}$:F_1. Die Versuchspersonen waren durch eine feste Position auf diesem Streifen gekennzeichnet. Die Fehlerwerte wurden danach in den 80 Zeilen untereinander eingetragen, die in der oberen Hälfte in einer - wie gesagt - festliegenden Ordnung alle weiblichen Versuchspersonen und in der unteren Hälfte alle männlichen Versuchspersonen repräsentierten.

---

[1]) Das Streifenverfahren verdanke ich einer Anregung von Herrn Dr. J. FRANKE (Psychologisches Institut der Freien Universität Berlin). Es hat sich für die nicht maschinelle Weiterverarbeitung außerordentlich bewährt.

3 Die Zusammenfassung der abhängigen Versuchsvariablen

Nachdem für 36 Versuchsbedingungen, 7 Fehlerkategorien und einen Zeitwert insgesamt 288 Auswertungsstreifen vorlagen, galt es, die notwendigen Daten-Kombinationen vorzubereiten, die in die endgültige Auswertung eingehen sollten. Es war vorgesehen, die Fehler in 3 und die Versuchsbedingungen in 17 Gruppen zusammenzufassen. Die DAF-Zeichen F_1, F_2 und F_3 ergaben die DAF-Zeichen-Summe F_A und die Normalfehler F_4, F_5, F_6 und F_7 ergaben die Normalfehler-Summe F_B. Außerdem wurden alle sieben Fehlerkategorien noch in einer Gesamtfehler-Summe F zusammengefaßt.

Von den 36 Versuchsbedingungen wurden zunächst einmal die DAF-Einzelbedingungen ($DAF_{o.15}$, $DAF_{o.18}$, $DAF_{o.3o}$) zu einer einzigen DAF-Bedingung zusammengefaßt, die nun auch - wie die NonDAF-Bedingung - einen Lesetext von 200 Silben Länge ausmachte. Mit diesem Schritt reduzierten sich die 36 Gruppen auf 18, in denen sich NonDAF- und DAF-Bedingungen nach der Textlänge gleichwertig gegenüberstanden. Die Bedingungen T_1-$NonDAF_1$ und T_1-$NonDAF_2$ wurden schließlich noch zu einer Mittelwertgruppe kombiniert (T_1-NonDAF), mit der wir unter weitgehender Eliminierung des Positionseffektes (Anfangsstellung: T_1-$NonDAF_1$ und Endstellung: T_1-$NonDAF_2$) eine für jede Art von Vergleichung repräsentative Normallese-Situation der Versuchsperson herzustellen hofften.

Die beschriebene "Verdichtungsarbeit" an unserem Ausgangsmaterial ist mit der Hand und von einer Person nur sehr langsam und unter großem Energieeinsatz, dabei ohne Gewähr für Fehlerlosigkeit, zu leisten. Es lag deshalb sehr nahe, hier

mit einem Lochkartenverfahren zu operieren [1]).

- Die Verrechnung der abhängigen Versuchsvariablen

Für die vielfältigen statistischen Verrechnungsprobleme konnte die Datenverarbeitungsanlage, mit der die Vorbereitungen geleistet worden waren, aus technischen Gründen (es hätte erst ein Programm angefertigt werden müssen) und auch aus finanziellen Gründen nicht weiterverwertet werden. Deshalb mußte bei der eigentlichen, ins Detail gehenden Auswertung des Materials mit möglichst einfachen, d. h. mit nicht-parametrischen Verfahren gearbeitet werden [2]). Damit war natürlich die Gefahr verbunden, durch die geringe Sensibilität des statistischen Instruments manche wichtige Beziehung unter den Daten nicht an den Tag bringen zu können. Wir konnten uns dieser Gefahr aber mit einiger Hoffnung auf Erfolg aussetzen, zeigte sich doch in allen Vorauswertungen, daß die Strukturen, die wir aufdecken wollten, durchaus von entsprechend grober Auffälligkeit waren. Wir be-

---

[1]) Mit finanzieller Unterstützung des Psychologischen Instituts der Freien Universität Berlin, für die an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. H. HÖRMANN ganz besonders gedankt wird, konnte die Datenverarbeitung in der Lochkartenabteilung (IBM) der MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT in Göttingen durchgeführt werden. - Planung und technischer Ablauf lagen in der Hand von Herrn Dipl.-Math. W. SENDLER, dem ich für die Datenzusammenfassung und vor allem auch für die ersten maschinell durchgeführten Übersichtsauswertungen zu großem Dank verpflichtet bin.

[2]) Im Laufe der Auswertung hat es viele gelegentliche Helfer gegeben, die sich in freundlicher Weise für Vorarbeiten oder Routinerechnungen zur Verfügung stellten. Ihnen allen ist an dieser Stelle besonders zu danken.

dienten uns der einfachsten Auswertungstechniken auch deshalb, weil uns mehr als an der Erhellung letzter Feinheiten der Einzelbeziehungen an der Herstellung eines Überblicks über ein möglichst großes Feld lag, in dem das Pattern von Abhängigkeiten in seinen wesentlichen und markanten Hauptlinien ausgeführt sein sollte.

Das Feld, das wir uns auf diese Weise zugänglich gemacht haben, umfaßt in der für alle Auswertungen gültigen Zusammenstellung die unabhängigen und abhängigen Variablen in der Form, wie sie sich in der nachstehenden zweidimensionalen Anordnung erkennen lassen. Wie man sieht, kommt DAF darin nur noch in seiner über drei Verzögerungszeiten (o.15; o.18; o.3o sec) summierten Form vor. Die Einzelwerte erscheinen nicht mehr getrennt, weil wir in ihnen nur die von uns erwartete (oder befürchtete) Verschiebung des Gestörtheitsoptimums auf dem Verzögerungskontinuum in Abhängigkeit vom angebotenen Material auffangen wollten. Jede unserer Aufgaben sollte also mit größerer Wahrscheinlichkeit als unter optimal störendem DAF geleistet angesehen werden dürfen (ohne daß wir das ganze Problem, das für eine eigene Arbeit interessant genug wäre, ausführlich untersuchten), wenn wir drei verschiedene DAF-Zeiten zu einem repräsentativen Wert zusammenfassen, wobei die verschiedenen DAF-Zeiten so gewählt sein müssen, daß eine Schwankung um den bekannten Mittelwert von o.18 sec nach beiden Richtungen abgefangen werden kann.

Bedingungen \ Effekte	Z	F_1	F_2	F_3	F_A	F_B	F
T_1-NonDAF T_1-DAF_1 T_1-DAF_2							
T_1-ZDL_1NonDAF T_1-ZDL_1DAF T_1-ZDL_2NonDAF T_1-ZDL_2DAF							
T_2-NonDAF T_2-DAF							
TK_1-NonDAF TK_1-DAF TK_2-NonDAF TK_2-DAF							
TL_1-NonDAF TL_1-DAF TL_2-NonDAF TL_2-DAF							

Die von uns durchgeführten statistischen Überprüfungen umfassen nicht alle Möglichkeiten, auch nicht alle interessanten Möglichkeiten, die sich bei der Betrachtung der oben dargestellten Matrix anbieten. Das, was wir aber überprüft haben, läßt sich in die folgenden großen Bereiche gliedern:

(a) In allen 17 Versuchsbedingungen wurden Vergleiche angestellt zwischen F_1, F_2, F_3 und F_B; und zwischen F_A und F_B; Testgrundlage: McNEMAR test for the significance of changes (SIEGEL, 1956).

(b) In allen 17 Versuchsbedingungen werden die Korrelationen ermittelt zwischen der Sprechrate (Z) und den Fehlern (F_1, F_2, F_3, F_A, F_B, F). Testgrundlage: X^2-Test (SIEGEL, 1956).

(c) Alle 17 Versuchsbedingungen werden miteinander verglichen in den Effektbereichen Z, F_1, F_2, F_3, F_A, F_B und F. Testgrundlage: McNEMAR test for the significance of changes (SIEGEL, 1956).

IV ERGEBNISSE UND DISKUSSION

A DAF und das natürliche Kontrollbemühen im Sprechverhalten 129

1 DAF und das Ausmaß der Störungen 129

2 DAF und die Besonderheit der Störungen 131

a Die Lesezeit (Z) 131

b Die spezifischen DAF-Zeichen (F_A) 137

α Das stotterähnliche Verhalten (F_1) 137
ß Das Stimmzittern (F_2) 140
γ Die Lautverstümmelungen (F_3) 143

c Die Normalfehler (F_B) 146

d Lesezeit versus spezifische DAF-Zeichen 147

3 Das allgemeine Prinzip von Veranlassung und Überwachung des Sprechverhaltens 150

B Dauer, Darbietungsweise, Text und DAF 157

1 Dauer, Darbietungsweise und Text und die Variationsbreite der Störungen 157

a Der Einfluß der Dauer 167

b Der Einfluß der Darbietungsweise 171

α Forcierung und Drosselung des Sprechverhaltens 171
ß Erleichterung durch maximale Übung 176

c Der Einfluß des Textes 179

α Künstliche Texte zweier Schwierigkeitsstufen .. 180
ß Wortlisten und Zeichenlisten 186

2 Das allgemeine Prinzip der selbsttätigen Veranlassung und Überwachung des Sprechverhaltens und seine natürlichen Grenzen 195

Das laute Lesen, auf das sich die Untersuchung gründet, deren Ergebnisse jetzt vorgetragen und interpretiert werden sollen, darf - wie früher schon zum Ausdruck gebracht wurde - als eine Sonderform des Sprechverhaltens betrachtet werden, und zwar als ein "wahrnehmungsinduziertes" Sprechverhalten. Diese Einengung, die das Sprechverhalten in unserer Untersuchung erfahren mußte, ist ohne größere Nachteile für die Bedeutung der Ergebnisse. - Gewählt wurde sie aus zwei Gründen: Zum ersten ist das Sprechverhalten ein Gegenstand dieser Untersuchung und mußte deshalb unter konstanten, vergleichbaren Bedingungen und in vorausbestimmbaren Variationen hergestellt werden; zum zweiten ist der Einfluß von DAF der andere Gegenstand der Untersuchung, den man nur erfassen kann, wenn er sich in eine gleichbleibend schwierige, immer gleichgeartete Aufgabensituation hineinprojiziert, was nicht beim freien Sprechen gelingt, weil es sich unter DAF in Material und Struktur verändert.

Ein Normaltext (T_1) wird in Zukunft ein durchschnittliches (wahrnehmungsinduziertes) Sprechverhalten repräsentieren, und weitere Texte und Darbietungsweisen werden Variationen ergeben, deren Eigenart und theoretische Bedeutung von Fall zu Fall beschrieben werden wird.

Auf den nächsten Blättern wollen wir jetzt das Gesamtbild entstehen lassen, das im Verlaufe unserer Auswertungsbemühungen erkennbar geworden ist. Die Einsicht in die Wirkungsweise von DAF und die Einsicht in die Steuerungsvorgänge des Sprechverhaltens im Bereich des kinästhetischen und auditiven Geschehens sollen dabei - soweit sie überhaupt zugänglich waren - im Wechsel von Ergebnisdarstellung und Interpretationsversuch in Stufen aufgebaut werden.

T A B E L L E 1

AV / UV	NonDAF														DAF													
	Z		F_1		F_2		F_3		F_A		F_B		F		Z		F_1		F_2		F_3		F_A		F_B		F	
	Mdn	2Q	Mdn	2Q	Mdn	2Q	Mdn	2Q	Mdn	2Q	Mdn	2Q	Mdn	2Q	Mdn	2Q	Mdn	2Q	Mdn	2Q	Mdn	2Q	Mdn	2Q	Mdn	2Q	Mdn	2Q
T_1 *	0.73	0.11	0	0	0	0	0	0	0	1	4	14	10	14	0.87	0.25	2	5	6	23	0	5	12	31	4	12	22	38
T_1-ZDL_1	1.26	-	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	3	7	1.26	-	1	5	7	14	1	2	9	21	3	5	15	25
T_1-ZDL_2	0.63	-	0	0	0	0	0	4	0	6	6	15	8	19	0.63	-	0	2	3	7	17	31	21	33	20	38	52	66
TK_1	1.57	0.40	0	0	0	0	0	5	0	5	19	17	25	26	1.72	0.50	0	2	1	6	2	9	8	18	7	7	17	24
TK_2	0.67	0.09	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10	4	10	0.78	0.20	0	2	3	12	3	8	8	18	3	9	14	26
TL_1	0.55	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	1	4	0.67	0.18	0	2	3	8	5	20	12	17	2	6	16	20
TL_2	0.86	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	13	26	12	26	0.92	0.26	0	1	4	10	3	5	8	15	11	16	23	27
T_2	0.69	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	8	0.78	0.17	0	1	2	10	2	4	9	15	4	7	14	20
T_1 **	0.73	0.11	0	0	0	0	0	0	0	1	4	14	10	14	0.80	0.16	0	2	1	7	0	5	6	17	3	12	15	25

Mediane (Mdn) und Interquartilbreiten (2Q) der Lesezeiten (Z) (in 1/100 Minuten) und Fehler (F_1, F_2, F_3, F_A, F_B, F) aller Versuchsbedingungen (aufgegliedert in der Reihenfolge des Versuchsablaufes) unter NonDAF- und DAF-Einfluß.
T_1* weist darauf hin, daß in dieser (ersten) Zeile T_1-NonDAF (der Mittelwert von T_1-$NonDAF_1$ und T_1-$NonDAF_2$) neben T_1-DAF_1 aufgegliedert steht. T_1** weist darauf hin, daß in dieser (letzten) Zeile noch einmal T_1-NonDAF (siehe oben) aufgeführt ist, diesmal aber neben T_1-DAF_2.
AV bedeutet: abhängige Versuchsvariable; UV bedeutet: unabhängige Versuchsvariable.

A DAF UND DAS NATÜRLICHE KONTROLLBEMÜHEN IM SPRECHVERHALTEN

1 DAF und das Ausmaß der Störungen

Dem Beobachter, der die Gesamtsituation des Sprechens unter dem Einfluß von DAF auf sich einwirken läßt, zeigt sich ein reich gestaltetes Bild. Er bekommt fast immer einen unmittelbaren und starken Eindruck des Besonderen: Er sieht es und kann es vor allem in komplexer Weise hören. Und ist der Einfluß bei einer Versuchsperson einmal außergewöhnlich schwach, dann kann der Beobachter immer noch das unbeeinflußte vom beeinflußten Sprechverhalten eindeutig unterscheiden.
Wenn der Beobachter später versucht, den deutlichen und unverwechselbaren Eindruck, den auch noch die Tonbandaufnahme des Versuchs vermittelt, zu quantifizieren, dann sieht er sich der Tatsache konfrontiert, nur einen sehr kleinen Teil seines Eindruckes in einen sicheren Zahlenwert umsetzen zu können.

So kommt das Bild zustande, das sich in der TABELLE 1 darbietet: Bei oberflächlichem Hinsehen wird die Erwartung erst einmal bestätigt, daß DAF die Sprechzeit und die Sprechfehlerzahl erhöht. Genaues Vergleichen ergibt dann aber zunächst enttäuschend geringe Unterschiede. Die Enttäuschung ist unbegründet. Das, was die TABELLE 1 ausweist, sind nur die am deutlichsten erfaßbaren Merkmalsbereiche, und in jedem Bereich sind nur die hervorstechenden, unzweideutigen Ausprägungen gezählt worden. Wir sehen also nur das Bild vor uns, auf das wir weiter oben vorbereitet haben.

T A B E L L E 2

UV / AV	T_1								
	NonDAF			DAF_1			McNemar		
	Q_1	Mdn	Q_3	Q_1	Mdn	Q_3	> =		Sign. (2 α)
Z	o.67	o.73	o.78	o.79	o.87	1.04	DAF	Non DAF	ss
F_1	o	o	o	o	2	5	DAF	Non DAF	ss
F_2	o	o	o	o	6	23	DAF	Non DAF	ss
F_3	o	o	o	o	o	5	DAF	Non DAF	ss
F_A	o	o	1	3	12	34	DAF	Non DAF	ss
F_B	4	9	18	o	4	12	Non DAF	DAF	ss
F	4	1o	18	8	22	45	DAF	Non DAF	s

Mediane (Mdn), erste (Q_1) und dritte (Q_3) Quartile der Lesezeiten (Z) und Fehler (F_1, F_2, F_3, F_A, F_B, F), zustandegekommen unter der Lesebedingung T_1 bei normalen Voraussetzungen des Sich-Hörens (NonDAF) und bei der ersten Einwirkung einer künstlichen Verzögerung des Sich-Hörens (DAF_1). Dazu die Ergebnisse der statistischen Unterschiedsprüfung nach "McNemar test for the significance of changes" bei ungerichteter Hypothese (2 α). ss bedeutet: $p < o.o1$; s bedeutet: $p < o.o5$.

T A B E L L E 3

Z vs F / UV		χ^2 Sign. (2 α)	
		T_1 - NonDAF	T_1 - DAF_1
Z	F_1	ns	ss (+)
	F_2	ns	ss (+)
	F_3	ns	ns
	F_A	ns	ss (+)
	F_B	ns	ns
	F	ns	ss (+)

Ergebnisse der statistischen Prüfung auf Signifikanz (χ^2Test) von Korrelationen zwischen der Lesezeit (Z) und den einzelnen Fehlern (F_1, F_2, F_3, F_A, F_B, F) bei T_1-NonDAF und T_1-DAF_1. - 2 α bedeutet: ungerichtete Hypothese; ns bedeutet: $p > o.o5$; ss bedeutet: $p < o.o1$; (+) bedeutet: positive Korrelation oder Lesezeit (Z) und Fehler (F) entwickeln sich in der gleichen Richtung.

2 DAF und die Besonderheit der Störungen

a Die Lesezeit (Z)

Ein Blick auf die TABELLE 2 zeigt, daß sich unter dem Einfluß von DAF auch in unserer Untersuchung eine bedeutsame Erhöhung des Zeitaufwandes für das Sprechverhalten ergeben hat. Mit diesem Ergebnis konnte nach den bekannten Veröffentlichungen von LEE (1950 b), BLACK (1951) usw. sehr sicher gerechnet werden. Die Interpretation dieses Verlangsamungseffektes ist allerdings weniger gesichert. Wir wollen einem eigenen Deutungsversuch um so größere Sorgfalt zukommen lassen:

Aus den Angaben von SPILKA (1954 a) kann man herauslesen, daß die Verlängerung der Lesezeit (Z) unter DAF im wesentlichen durch eine Verlängerung der Phonationszeit bedingt wird. Daraus geht aber auch hervor, daß sich die Pausenzeiten relativ verkürzen müssen. Und diese Beziehung: Verlängerung der reinen Sprechzeit und relative Verkürzung der Pausenzeit bei gleichzeitiger Verlängerung der gesamten Sprech- und Sprechpausenzeit findet man auch in der Beobachtung des Versuchsgeschehens bestätigt. Das Sprechen wirkt unter DAF gedehnt, Worte werden oft verschleift, und der Gesamtverlauf erscheint deutlich verlangsamt.

Wenn man sich jetzt an die theoretischen Erörterungen aus dem Kapitel II erinnert, so kann man gleich zu einem ersten Erklärungsschritt ansetzen: Der Leser dehnt sein Sprechprodukt, vermuten wir danach, um auch bei verzögertem Rücklauf der akustischen Information und der dadurch bedingten verzögerten auditi-

ven Exterozeptorenerregung die Gleichzeitigkeit im Ablauf aller für das Sprechverhalten relevanten Wahrnehmungsvorgänge so weit als möglich zu sichern. Er erreicht das, indem er das Erregungsmuster für die kleinste selbständige Einheit im Sprechverhalten so lange aufrechterhält, bis in der Zentrale zu den ständig einlaufenden, nicht verzögerten kinästhetisch-propriozeptiven schließlich auch noch die erwarteten auditiven Afferenzen eingetroffen sind. Die Dehnung, mit der das bewirkt wird, erfolgt dabei selbsttätig, gewissermaßen erzwungen durch die zeitliche Verschiebung des Sich-Hörens.

Zur Dehnung des Sprechverhaltens eignen sich aber nur die tontragenden Lautbestandteile; d. h. dem Sprecher sind deutliche Grenzen gesetzt bei seinem Vorhaben, die Verzögerungswirkung durch Dehnung, bzw. durch die so wiederhergestellte deckende Überlagerung aller Wahrnehmungen, die von dem einen motorischen Effekt ausgehen, zu kompensieren. Explosiv- oder Verschlußlaute bleiben von dieser Technik untangiert. Bei ihnen ist unter Verzögerungseinfluß (von einer gewissen Größe an) die Kontrolle durch "aktives Abwarten" und effektives Verwerten der verspätet rückkehrenden auditiven Wahrnehmungen nicht möglich. Die Dehnung ist also ein wirksames, jedoch keineswegs ausreichendes Mittel zur Kompensation des das Sprechverhalten behindernden Einflusses von DAF.

Wirksam ist das Prinzip der Dehnung, weil es an sich zusammengehörende, parallele Wahrnehmungsereignisse, die aber durch den Einfluß der künstlichen Verzögerung (der akustischen Eindrücke) zeitlich voneinander getrennt (nacheinander) ablaufen müssen, durch den Kunstgriff des aktiven Abwartens doch noch als zu einem Wahrnehmungsmuster gehörig zu erkennen gibt. Damit ist aber eine wesentliche Voraussetzung zur (selbsttätigen) Überwachung des veranlaßten motorischen Effektes wieder hergestellt. Die Grenzen des Kunstgriffes, mit dem das erreicht worden ist, zeigen sich etwa darin, daß durch Dehnung oder "aktives Abwar-

ten" noch weiterer relevanter Wahrnehmungsereignisse unter keinen Umständen eine vollständige Deckung der Ereignisse in ihrem zeitlichen Ablauf erreicht werden kann. Denn unabhängig von jedem Dehnungsbemühen des Sprechers hinken z. B. die verzögerten auditiven Wahrnehmungen allen anderen nach, wenn der motorische Effekt beendet ist. Sie hinken nach um den Betrag der Verzögerung, in unserem Fall um ca. o.2o sec. Und dieser "Nacheffekt" wird sich, wie wir sehen werden, negativ auf die folgende Sprechverhaltenseinheit auswirken können, wenn diese unmittelbar anschließt. Er wird aber unter gewissen Umständen auch dann noch einen bedeutenden Einfluß ausüben können, wenn er in eine der Sprechverhaltenseinheit folgenden Pause hineinwirkt. Der "Nacheffekt" schafft demnach in jedem Fall eine unklare Übergangszone, die durch Dehnung nur relativ klein gemacht, aber nie aus der Welt geschaffen werden kann.

Der Kunstgriff der Dehnung ist praktisch nicht anwendbar, so haben wir gesagt, auf Kurzlaute, die ihrer Konstruktion entsprechend nicht dehnbar sind. Bei ihnen wird die Technik der Verzögerung des auditiven Rückkopplungssignals, wenn sie einen kritischen Betrag überschritten hat, ein Nacheinander von Wahrnehmungsereignissen erzwingen, die üblicherweise gleichzeitig auftauchen. Die Kurzlaute müssen demnach - unter DAF-Bedingungen von einer gewissen Größe an - grundsätzlich auf eine vollständige Grundlage zu ihrer Überwachung verzichten. Sie werden auch unter DAF zeitlich so kurz ausgeformt, wie es für ihre Verständlichkeit nötig ist. Damit geschieht es aber regelmäßig, daß die auditive Wahrnehmung von ihrer Existenz erst möglich wird, wenn der motorische Vorgang bereits beendet ist. Sie muß dann entweder nachfolgende Produktionen überlagern oder in Pausen hineinwirken. Auch durch diese Umstände werden unklare Übergangszonen geschaffen, in denen die Zuordnungen der einzelnen Wahrnehmungen in irritierender Weise undeutlich bleiben.

Der Sprecher hat die Möglichkeit, die störende Wirkung der irritierenden, aber nicht vermeidbaren Überlagerungen von nicht verzögerten kinästhetischen Wahrnehmungen und den verzögerten auditiven Wahrnehmungen, die zu zwei verschiedenen, nämlich den jeweils aneinander anschließenden Sprechverhaltenseinheiten gehören, zu minimalisieren, indem er, wie wir bereits angedeutet haben, durch angemessene Dehnung des Effektes ein zeitlich verhältnismäßig großes Übergewicht der Strecke der Gleichzeitigkeit aller relevanten Wahrnehmungen gegenüber der Strecke der Ungleichzeitigkeit bzw. Überlagerung in den Übergangszonen herstellt. Das tut er, je mehr er sein Sprechverhalten dehnt, zu einem desto günstigeren Verhältnis für den Anteil des gleichzeitigen Ablaufes von zusammengehörigen Ereignissen. Damit läßt er die gedehnten und tontragenden Teile in einer Sequenz von Sprechverhaltenseinheiten durch die bestätigende Wirkung der Gleichzeitigkeit aller relevanten Wahrnehmungen zum "Sprungbrett" werden, von dem sich - wenn es auf Sicherheit (Richtigkeit) geprüft ist - der Sprecher über die unsicheren Übergangszonen zum nächsten Bereich schwingt, in dem die zeitliche Übereinstimmung aller zusammengehörigen Wahrnehmungen wiederum erreicht werden kann.

Mit diesem Verfahren wird, so meinen wir, eine auditive Gesamtkontrolle, wie sie wohl für den natürlichen Sprechablauf üblich ist, reduziert zu einer auditiven Stichprobenkontrolle, bei der nur noch ein Teil des Sprechproduktes umfassend, d. h. auch unter Berücksichtigung seines akustischen Begleitphänomens, überwacht wird. Diesen Teil des gesamten Sprechproduktes bilden allein die tontragenden und entsprechend dehnbaren Lautbereiche. Es ist zu fragen, ob sich und wie sich eine solche Einengung in der Überwachung auf die Qualität des Sprechverhaltens im ganzen auswirkt. Und genauer ist zu fragen, ob in den Bereichen, die der Überwachung auf auditiver Grundlage nicht mehr zugänglich sind, eine noch befriedigend erfolgreiche Überwachung allein auf der Grundlage der kinästhetischen Wahrnehmung des eigenen Sprechverhaltens angenommen werden kann, und wie ein dann notwendig

werdender Wechsel zwischen vorherrschend auditiver und vorherrschend kinästhetischer Überwachung innerhalb eines einzigen Sprechverhaltensablaufes überhaupt möglich ist.

Wir geben eine Antwort, die so lautet: Durch Dehnung verschafft man sich - wohlbemerkt nur für die dehnbaren, tontragenden Lautbestandteile in einer Sequenz von Sprechverhaltenseinheiten - die angemessene und vollständige Überwachungsgrundlage von relevanten Wahrnehmungen, wenn ein Bereich dieses gesamten Wahrnehmungsmusters, z. B. der auditive, durch (technische) Verzögerung des Signals hinter den anderen herhinkt. Lautbestandteile, die man dehnen kann, werden dadurch "wichtig", man wird sie dementsprechend betonen. Die Betonung wird sich auch faktisch auswirken, und zwar einerseits in einer nachdrücklicheren, intensiveren Ausformung und andererseits in einer davon abhängigen, nach den Prinzipien des Sprechens unter größtmöglicher Ökonomie zwangsläufigen, zeitlichen Verlängerung oder Dehnung dieses tontragenden Lautanteiles. Was macht man aber mit den nicht dehnbaren Bestandteilen und mit den unsicheren Übergangszonen zwischen zwei "Pfeilern" der Sprechüberwachung? Bei ihnen funktioniert unter DAF etwas nicht mehr richtig; und das ist auch nicht wieder behebbar, solange DAF andauert: Die auditive Wahrnehmung fehlt hier, bzw. kommt generell zu spät (das ist am Ende der gleiche Effekt), oder aber die doch vorhandene auditive Wahrnehmung gehört nicht dahin, wo sie bemerkt wird, sondern zu der bereits vergangenen Sprechverhaltenseinheit. Die spontane Antwort des Individuums auf dieses stark irritierend erlebte Unvollständigsein oder auf die falsche Ergänzung: Man betont die unvollständigen Einheiten oder die Überlagerungszonen möglichst wenig. Der Erfolg: Sie werden nicht nur weniger energiereich, sondern auch kürzer, also flüchtiger ausgeformt. Sie bekommen dadurch die Charakteristik des relativ "Unwichtigen".

Durch die Verzögerung wird danach also eine Aufteilung der Lautbestandteile einer Sequenz von Sprechverhaltenseinheiten in

(mindestens) zwei Klassen erzwungen: Die eine Klasse ist die nach ihren Überwachungsgrundlagen vollständige, deshalb "wichtige", deshalb intensive und deshalb auch gedehnte; die andere Klasse ist die nach ihren Überwachungsgrundlagen unvollständige, deshalb - zwangsläufig oder rationalisierend - "unwichtige", deshalb weniger intensive und deshalb relativ zusammengedrängt ausgeformte. Der Sprecher muß nun die Aufgabe bewältigen, während er spricht, verhältnismäßig gleichförmig zwischen diesen beiden Klassen von Lautbestandteilen zu wechseln. Das tut er sicherlich nicht in Stufen- oder Rechteckbewegungen, sondern in einer Wellenbewegung. Das bringt uns einen sehr bedeutsamen Gesichtspunkt: Die nachklingenden, über eine tontragende Einheit um den Betrag der Verzögerung hinauswirkenden Wahrnehmungen werden in das folgende Übergangsgeschehen (die nicht-tontragenden Kurzlaute oder nachfolgende nächste tontragende Einheiten) nicht mit gleichbleibender Intensität hineinwirken, sondern sie werden es abklingend tun. Und dieses Abklingen muß sogar schon im Zentrum der gedehnten Einheit beginnen, damit es dann, wenn z. B. ein nicht-dehnbarer Übergangsteil rasch und wenig intensiv ausgeformt werden soll, gerade in einer zu vernachlässigenden, niedrigen Intensität als verzögertes auditives Signal in Erscheinung tritt. Nur auf diese Weise kann der kritische Übergang allein kinästhetisch überwacht werden. Auch nur so ist die nachklingende auditive Wahrnehmung, von jener nicht-dehnbaren Übergangsstelle ausgehend, unbedeutend genug, um nicht ihrerseits wieder irritierend in die nächste tontragende Einheit hineinzuwirken. Vom (Intensitäts-) Tiefpunkt der nicht-tontragenden Übergangseinheit bis zum (Intensitäts-) Gipfel der nächsten tontragenden Einheit wird es naheliegendermaßen einen kontinuierlichen Übergang geben, und der Höhepunkt wird an der Stelle liegen müssen, an der die Dehnung der Einheit solange gewährt hat, daß nun auch die verspätet in die Zentrale zurückkehrende auditive Afferenz endlich auf die zu ihr gehörige kinästhetische Afferenz trifft und somit die Vollständigkeit der Überwachungsbedingungen hergestellt ist. Der herausragende Punkt

wird zu einer bestätigenden oder, wenn man so sagen will, Gewißheit zum Ausdruck bringenden Erhöhung der Sprechintensität führen. Von diesem Intensitäts-Höhepunkt muß der Sprecher aber unmittelbar wieder absteigen, um die nächste nicht-tontragende Lauteinheit oder Übergangszone nicht durch allzu intensiv überlagernde auditive Ereignisse zu gefährden.

Das ganze Verfahren ist bewußtseinsunabhängig in dem auch für normales Sprechen geltenden Ausmaße. Es ist aber schwieriger aufrecht zu erhalten als normales Sprechen. Der monotone Wechsel von Dehnung und Verkürzung, von höherer und niedriger Intensität ist schwerfällig und durch jede Unregelmäßigkeit störbar. Deshalb wird es auch hin und wieder zu ganz besonderen Sprechverhaltensauffälligkeiten kommen müssen, die wir in den nächsten Abschnitten näher betrachten wollen.

b Die spezifischen DAF-Zeichen (F_A)

α Das stotterähnliche Verhalten (F_1): Wie man aus der TABELLE 2 auch entnehmen kann, ist die DAF-Situation außer durch die Verlängerung der Lesezeit durch das Auftreten von F_1-Zeichen gekennzeichnet. - F_1 hat mit dem natürlichen Stottern nur die Tatsache der Wiederholung einer Sprechverhaltenseinheit gemein. Es fehlt unter anderem die tonische Komponente, die man bei natürlichem Stottern feststellen kann, nahezu vollkommen. Das stotterähnliche Verhalten oder künstliche Stottern, wie es von LEE (1951) genannt wurde, zeichnet sich gegenüber dem natürlichen Stottern durch "fließende" Übergänge aus zwischen glattem Sprechen und Stottereereignis. Ihm fehlt jede überhöhte Energiestauung und somit auch alles Abgehackte - Explosivartige. Es wirkt zwanghaft-fremd, dem Sprechgeschehen von außen zugefügt. Die Wiederholungen

haben statt des Stakkato beim natürlichen Stottern ein "Schwingen". Die Wiederholungen werden gleichförmiger und um vieles langsamer ausgesprochen als beim natürlichen Stottern.

Zum stotterähnlichen Verhalten kommt es, wenn der Sprecher - besonders am Beginn einer Sequenz von Sprechverhaltenseinheiten - auf das Ausbleiben der auditiven Wahrnehmung des akustischen Effektes noch nicht mit Dehnung reagiert, sondern die Einheit nur für die Länge der Zeit produziert, die für normale Bedingungen zur auditiven Überwachung ausreicht. Dazu neigt der Sprecher am Beginn der DAF-Situation aus Unkenntnis über das Bevorstehende, es widerfährt ihm aber auch während der DAF-Situation immer wieder einmal, daß er bei Neubeginn nach einer längeren Pause mit einer nicht gedehnten Sprechverhaltenseinheit einsetzt.

Die so zustande gekommene Sprechverhaltenseinheit ist dann zwar in richtiger Weise ausgeformt worden, sie entspricht aber dennoch nicht der Intention des Sprechers. Dem Sprecher fehlt etwas, das ihm auch noch nach Abschluß des bestimmten Sprechverhaltens auffällt. Es fehlt ihm die sonst übliche, mit der kinästhetischen Wahrnehmung nahezu gleichzeitig auftretende auditive Wahrnehmung des hergestellten Effektes. Das Wahrnehmungsmuster, das über den Effekt der Intention Meldung macht, ist unvollständig, und das bewirkt zweierlei: Einmal wird die folgende Sprechverhaltenseinheit nicht freigegeben, weil sie in der sukzessiven Verknüpfung nicht an das aktualisierte (unvollständige), sondern durch die Erfahrung an ein um die auditive Wahrnehmung vervollständigtes Wahrnehmungsmuster gebunden ist. Es funktioniert deshalb jedenfalls die automatisch-selbsttätige Abrufung nicht. Sie kann allerdings ersetzt werden durch einen willentlichen, bewußten neuen Sprechansatz. Aber bis dahin wächst eine Pause an, in die hinein, ohne jeden Bezug, also wiederum als etwas Unvollständiges, der unvollständige "andere Teil" oder die verspätete auditive Wahrnehmung wirkt. Zum anderen wird die um die auditive Wahrnehmung unvollständige, so be-

endete Sprechverhaltenseinheit auch für sich selbst nicht als das erkannt, was der Sprecher gemeint hatte. Es entsteht ein spontanes, automatisch wirkendes Korrekturbestreben. Der einzige noch verbleibende Weg, das vermeintlich Unkorrekte (das dem Effekt nach freilich ganz korrekt war, was der Sprecher zu der Zeit nur noch nicht erkennen konnte) zu ändern, ist die Wiederholung.

Zu dieser Wiederholung kommt es ganz spontan, wenn die ungedehnte Sprechverhaltenseinheit noch vor dem Beginn der verzögerten auditiven Wahrnehmung beendet war, und zwar weil der Sprecher seine Intention zur Ausformung der Einheit, die er aber schon hergestellt hat, am Ende der Produktion noch nicht aufgibt. Das jetzt isolierte, ganz für sich allein in der Pause einlaufende auditive Wahrnehmungsgeschehen erweist sich als ein direkter Energiegeber, als Impuls oder Auslöser für die Wiederholung. Es tut das, wie wir annehmen, nach folgender Regel: Die Intention zur Aktivierung einer bestimmten Sprechverhaltenseinheit ergibt sich durch die visuelle Wahrnehmung (Lesevorlage) induziert auf dem Wege über eine zentrale Instanz, die ein im Gedächtnis repräsentiertes auditiv-kinästhetisches Afferenzenmuster wachrief. Wenn zusätzlich auch noch die Absicht zur effektiven motorischen Herstellung bestand, konnte es zum eigentlichen Sprechverhalten kommen, dessen kinästhetisch-auditives Afferenzenmuster dann - im Notfall - zur Bekräftigung der gesamten Afferenzenverknüpfung im Gedächtnis führt. Bleibt aber der Effekt vom Sprecher aus betrachtet um seinen wesentlichen Aspekt, nämlich den Schallaspekt, unvollständig (angezeigt durch die ausbleibende auditive Wahrnehmung), ist der Sprecher nahezu zwanghaft gehalten, zu einer Vervollständigung zu kommen. Im betrachteten Fall bietet sie sich ohne Konsultation einer neuen Instanz ganz spontan an. Was zunächst durch die visuelle Wahrnehmung induziertes Sprechverhalten war, wird jetzt durch die auditive Wahrnehmung hervorgerufen. Der Sprecher produziert die letzte Einheit noch einmal, und zwar

jetzt von der auditiven Peripherie dazu veranlaßt. Dabei handelt er unfreiwillig: Die Peripherie liefert ihm eine auditive Wahrnehmung, nämlich die jetzt erst eintreffende auditive Rückmeldung der bereits abgeschlossenen Sprechverhaltenseinheit, die auf eine noch unbestätigte gedächtnismäßig gegebene trifft und ihr automatisch als Auslöser eines neuen, aber gleichartigen Erregungsmusters dient. Der Ablauf ist das Ergebnis eines "Irrtums". Dieser Irrtum unterläuft einer genau genommen "blind" oder auch "mechanisch" operierenden Automatie-Instanz, die nach sehr einfachen und eigentlich keine Unregelmäßigkeiten in der Größenordnung des DAF zulassenden, verhältnismäßig starren Regeln operiert. Das Phänomen nennen wir stotterähnliches Verhalten. Es kann sich in der Weise des aufgezeigten Ablaufes als ein Kreisprozeß auch mehrmals hintereinander einstellen.

Die Gefahrenstellen für solche künstlichen Stottererereignisse sind nicht nur Sprechanfänge und das Wiedereinsetzen nach Pausen, sondern darüber hinaus alle markanten Bestandteile einer Sprechverhaltenssequenz, die sich nicht dehnen lassen (Explosiv-, Verschlußlaute etc.). Sie sind Gefahrenstellen aber nur dann, wenn sie versehentlich mit zu großer Intensität ausgeformt wurden und Überleitungspausen nach sich ziehen, in die hinein dann die zwangsläufig ebenfalls zu intensive, verspätete auditive Wahrnehmung wirken kann.

f. Das Stimmzittern (F_2) ist mit dem stotterähnlichen Verhalten (F_1) eng verwandt. In der TABELLE 2 sieht man deutlich, daß es ein wesentliches Charakteristikum der DAF-Situation ist. In seiner quantitativen Ausprägung liegt es erheblich über F_1. - Dem Beobachter erscheint das Stimmzittern geradezu eine Vorform von F_1 zu sein. F_2 tritt bevorzugt in einem unterbrochenen Sprechzusammenhang auf, in einer Schwingungssequenz, die der Wiederholungssequenz beim künstlichen Stottern entspricht. Es

kommt demnach auch bei einem F_2-Ereignis in der Regel zu zwei, selten auch einmal zu drei solchen Schwingungen. Wir werden uns aber trotz dieser Hinweise, die den Eindruck festigen, F_2 sei ein noch nicht "ausgereiftes" F_1, entschließen müssen, F_2 nicht eine Vorform, sondern eine Parallelform von F_1 zu nennen.

Die Voraussetzungen für F_1 waren: Produktionsende einer Sprechverhaltenseinheit, also auch Abschluß der kinästhetischen Wahrnehmungen, vor Einlauf der verzögerten auditiven Eindrücke und Persistieren der Intention zur Ausformung der Sprechverhaltenseinheit, d. h. aber auch Hinauszögern des nächst folgenden Erregungsmusters. Zu F_2 kommt es demgegenüber unter ganz gewöhnlichen Verhältnissen: Zu einem unter DAF-Einfluß gedehnten und verschleiften Sprechablauf ergeben sich in der Übergangszone die schon erwähnten Überlappungen von neuer Produktion plus kinästhetischer einerseits und alter auditiver Wahrnehmung andererseits. Die verzögerte auditive Wahrnehmung vermag in einem solchen Fall keine Wiederholung zu erzwingen, weil der Sprecher, durch die früher beschriebene Technik bedingt, unter Verwendung allein der kinästhetischen Wahrnehmungsmöglichkeiten am Ende der Produktion bereits auf eine neue Intention um- bzw. weitergeschaltet hat. Gleichzeitig mit dem nächst folgenden Erregungsmuster für den sprechmotorischen Effekt und den ihm zugeordneten kinästhetischen Wahrnehmungsgegebenheiten laufen am Anfang der neuen Sprechverhaltenseinheit aber auch die nicht dazugehörigen auditiven Wahrnehmungen von der vergangenen Produktion ein. Diese (störende) auditive Wahrnehmung kann sich unter den Umständen deshalb keine ihr entsprechende Wiederholung des abgelaufenen Geschehens erzwingen, weil eine ganz andere Intention schon zur Innervation eines ganz anderen Erregungsmusters geführt hat.

In dieser Konstellation der Gegebenheiten findet sich aber noch ein Teil der verzögerten auditiven Information, der sich hier auswirkt, und zwar auswirkt auf den Bereich des aktiven Sprech-

verhaltens, der durch diese auditive Information (störend) überdeckt wird: Das ist die Intensität oder auch die Intensitätsschwankung, die ein zu seinem Inhalt hinzutretendes, zusätzliches Bestimmungsmoment der verzögerten auditiven Eindrücke ausmacht. Es sind die herausragenden Aspekte des Sprechgeschehens (die auch F_1-Zeichen erzwingen könnten), die sich hier nur noch in der reduzierten, inhaltsentkleideten Form ihrer Intensität in die nachfolgende Sprechverhaltenseinheit und in rasch abebbender Weise noch vielleicht in die nächsten hineinprojizieren. So entsteht das Stimmzittern aus derselben Ursache wie das stotterähnliche Verhalten, aber mit unterschiedlichem Effekt. Der Effekt ergibt sich im Falle von F_1 daraus, daß Pausen vorhanden sind, entstehen oder erzwungen werden, in denen echte Wiederholungen ausgeführt werden können, und im Falle von F_2, daß diese Pausen nicht existieren mit dem Ergebnis: Die gleiche Ursache - die verzögerte auditive Wahrnehmung - lagert sich hier inhaltsentkleidet, nur noch in Form ihrer Intensitätsschwankung der nächsten und den folgenden Sprechverhaltenseinheiten auf.

Die Überlagerung wird nicht in jenen Fällen zu F_2-Zeichen führen, in denen sie von der vergangenen tontragenden, gedehnten und intensiveren Einheit ausgeht und auf die folgende nichttontragende Zwischen- oder Übergangseinheit einwirkt. Selbst wenn sie gegen das waltende Prinzip der Intensitätsabdämpfung hin zur Übergangsstelle noch zu intensiv ausgefallen ist, kann das nicht F_2 erzeugen, weil es ein wesentliches Merkmal der tontragenden und deshalb hier gedehnten Einheit ist, einen gleichförmigen Zustand persistieren lassen zu können (man denke an einen Vokal), dessen nachklingende auditive Afferenz ebenfalls ein gleichförmiges, andauerndes Geschehen ist. Das könnte sich aber nicht als Stimmzittern bemerkbar machen, denn dasjenige Geschehen, das wir für F_2 verantwortlich erklären, muß sich ganz abweichend als rasche Intensitätsänderung zu erkennen geben. Das aber haben wir in der nachklingenden auditiven

Afferenz der nicht-tontragenden Übergangseinheiten vor uns. Die Kurzlaute (man denke an p oder t) liefern akustische Ereignisse, die sich vor allem durch kurze, hervorstechende Intensitätsmaxima auszeichnen.

Ist es dem Sprecher bei einem Übergang einmal nicht gelungen, die Intensität in ausreichendem Maße zurückzunehmen (infolge Ablenkung o. ä.), dann projiziert sich dieser intensiv ausgeformte Übergang durch seine verspätete auditive Rückmeldung in den gleichförmig andauernden Zustand der nächsten tontragenden Einheit und bewirkt hier eine Überlagerungserscheinung, d. h. eine sehr deutliche, aber auch sehr niedrig frequente Intensitätsschwankung in der nächsten gedehnten Sprechverhaltenseinheit. Das registrieren wir als Stimmzittern.

γ Die Lautverstümmelungen (F_3) entstehen nach TABELLE 2 unter DAF in geringerem Ausmaß als F_1 und F_2. Mehr als 50 % aller Versuchspersonen zeigten in der DAF-Ausgangssituation T_1-DAF_1 überhaupt keinen F_3-Effekt. Und dennoch müssen wir ihn - und das in Voraussicht auf die Verhältnisse, die wir unter geänderten Bedingungen vorfinden werden - als einen die DAF-Situation charakterisierenden Effekt betrachten. Aber nicht erst bei geänderten Bedingungen, sondern bereits hier unter T_1-DAF_1 erweist sich das Auftreten von F_3 als statistisch bedeutsam.

F_3-Zeichen nennen wir all jene Sprechverhaltenseinheiten, die als "Artikulationsentgleisungen" mit keiner Buchstabenfolge mehr hinreichend eindeutig ausgedrückt werden können. Der Beobachter erkennt sie unmittelbar als fast "pathologisches" Artikulationsunvermögen des Sprechers. Zu diesem Artikulationsunvermögen kommt es unserer Meinung nach, wenn sich verspätete auditive Wahrnehmungen einer vorangegangenen zufällig ein-

mal mit kinästhetischen Wahrnehmungen einer späteren Sprechverhaltenseinheit decken. Die nicht zusammengehörigen, sich dennoch aber deckenden Wahrnehmungen aus verschiedenen Sinnesgebieten müssen dabei eine bestimmte Gemeinsamkeit aufweisen. Die einen nachfolgenden Effekt genau deckend überlagernde, aber von einem bereits vergangenen Ereignis ausgehende verzögerte auditive Wahrnehmung muß die aktuelle, aufgrund der Verzögerung hier noch fehlende auditive Wahrnehmung nämlich formal ziemlich genau ersetzen können. Voraussetzung dafür ist eine weitgehende Übereinstimmung des "Werkzeugs" (mit dem man den Effekt produziert), von dem die erwartete (richtige) und auch die sich an ihrer Stelle einfindende (falsche, durch Verzögerung an den Platz der richtigen gerückte) auditive Wahrnehmung ausgegangen ist. Das übereinstimmende Werkzeug besteht in der Auswahl einer Ansammlung von motorischen Einheiten, die zusammen, je nach Feineinstellung, eine Reihe von komplexen Effekten darstellen können. Diese Effekte entstehen, wenn die motorischen Einheiten nach einer Gedächtnisvorlage in verschieden große Erregung (Kontraktion) versetzt werden. Es resultiert für jede unterschiedlich abgestufte Feineinstellung ein bestimmter Gesamteffekt. Zwischen zwei Gesamteffekten, die sich nur in ihrer Feineinstellung unterscheiden, läßt sich ein gleitender Übergang herbeiführen durch gezielte Erregungsverschiebung in den beteiligten motorischen Einheiten. Die Möglichkeit zu einer solchen gleitenden Effektverschiebung wird in einem Sprechvorgang auch zum Ausgleich von zufälligen Umwelteinflüssen (etwa auf das akustische Sprechprodukt) ausgenutzt. Der Ausgleichs- oder auch Anpassungsvorgang verläuft nach dem Prinzip der Rückkopplungsregelung: Weicht z. B. ein (unverzögertes) auditives Wahrnehmungsgeschehen, das eine veranlaßte Sprechverhaltenseinheit begleitet, durch die genannten zufälligen Umwelteinflüsse (verzerrende Akustik) von der Intention ab, so kann die Abweichung nur in einer effektiven Intensitätsverschiedenheit der Erregung aller oder einzelner motorischer Einheiten bestehen, und zwar (unabhängig von ihrer abso-

luten Erregung) so, wie sie sich über die auditive Wahrnehmung manifestiert. Die abweichende auditive Wahrnehmung gibt dann den Plan dafür, in welcher Weise eine Erregungsverschiebung erforderlich ist, um trotz der hindernden Umwelteinflüsse den Effekt doch noch in der gewünschten Ausgestaltung herzustellen.

Setzen wir jetzt an Stelle der angemessenen, intakten auditiven Rückmeldung (die durch die Umwelt modifiziert zu einem effektiven Signal für eine gezielt korrigierende Erregungs- und damit auch Effektverschiebung werden kann) mit Hilfe der DAF-Technik an ihren Platz eine andere, die zwar von der gleichen Ansammlung von motorischen Einheiten hervorgerufen worden ist, nur unter erheblich abweichender Feineinstellung der einzelnen Einheiten, dann können Verstümmelungen (F_3) auftreten. Die selbsttätigen Kontrolleinrichtungen des Individuums reagieren auf diesen künstlich herbeigeführten Umstand, als lägen (zufällig) in der Umwelt Verhältnisse vor, die den akustischen Begleiteffekt einer aktivierten motorischen Effektorkonstellation in extremer Weise abändernd (verzerrend) beeinflussen. Die spontane Reaktion besteht in der Erregungsverschiebung, die unmittelbar zur Effektverschiebung wird, nach dem Plan, der der vom Gewünschten und Erwarteten abweichenden auditiven Rückmeldung entnommen wird. Da in der Umwelt die unterstellten Veränderungen aber überhaupt nicht aufgetreten sind und der akustische Begleiteffekt der motorischen Einstellung an sich durchaus in der richtigen Weise zustande gekommen war (was dem überwachenden Individuum jedoch durch die Verzögerung und für die Zeit dieser Verzögerung vorenthalten bleibt), muß die also "irrtümliche" Korrektur notwendigerweise zu einer sinnlosen Lautumgestaltung führen, und das sind die F_3-Zeichen oder Verstümmelungen.

c Die Normalfehler (F_B)

Am Ende der Einzelbetrachtung aller abhängigen Versuchsvariablen in ihrer Veränderung unter DAF bleibt noch eine Kleinigkeit über F_B zu sagen, das - wie man sich erinnert - eine Zusammenfassung der Fehler F_4, F_5, F_6 und F_7 ist, die aber aus Mangel an ergiebigen Unterscheidungen an keiner Stelle dieser Arbeit einzeln betrachtet werden. Es geht aus der TABELLE 2 hervor, daß die F_B-Fehler unter DAF in geringerer Zahl in Erscheinung treten als unter NonDAF. An diesem Ergebnis interessiert weniger die Tatsache des Unterschiedes an sich, sondern die Richtung dieses Unterschiedes, nämlich, daß unter DAF auch einmal Fehler systematisch reduziert werden können. Auf diese Tendenz weist schon KOROBOW (1955) hin. Er zieht daraus aber keine theoretischen Konsequenzen. Wir sind deshalb wieder gezwungen, die Erscheinung,die uns im übrigen nicht erstaunt, nach den Grundzügen unseres eigenen theoretischen Konzeptes zu deuten:

Der Leser erlebt DAF im allgemeinen als etwas, das sein Sprechverhalten bedroht, das ihm Unkorrektheiten aufzwingen will, die ihm beim lauten Lesen üblicherweise nicht unterlaufen und die er auch in diesem Augenblick nicht hinnehmen möchte. Dieses Erlebnis scheint, dem Ergebnis nach zu urteilen, in vielen Fällen zu der Aktivierung von außergewöhnlichem Sicherungsbemühen zu führen. Ein möglicher Weg zur relativ guten Sicherung des (reinen) Leseverhaltens (als Prinzip der korrekten Transformierung von optisch angebotenen Zeichen im Sprechverhalten) kann mit der Preisgabe höherer Verarbeitungsverpflichtungen erkauft werden, d. h. mit der Preisgabe des vorrangigen Verstehens dessen, was man liest (hinter dem normalerweise das bewußte Erkennen von Worten und Buchstaben stark zurücktritt), zugunsten des reinen Textlesens als eines Vorganges, bei dem es nur noch darum geht, zu optisch gebotenen Zeichen motorisch-akustische Entsprechungen sicher zu finden. Der Leser konzentriert sich unter DAF

mehr auf die Aufgabe des korrekten Übertragens, und er beachtet dabei den Text genauer als bei natürlichem Lesen, weil er sich hier unter DAF - durch Beispiele deutlich genug gewarnt - in ständiger Gefahr weiß. Er liest bzw. versteht dadurch aber im Ausmaß, in dem er sich bewußt auf die sichere Zeichen-Diskriminierung konzentriert, weniger von dem zusammenhängenden Sinn dieses Textes. Er konzentriert sich auf Worte und Buchstaben, um Fehlern zu entgehen. Er liest dabei dem Textwortlaut zugewandter. Der Erfolg dieses Tuns zeigt sich eindrucksvoll in der Verminderung der Normalfehler unter DAF.

d Lesezeit versus spezifische DAF-Zeichen

Es entspricht der Erwartung, daß die Lesezeit (Z) mit den DAF-Zeichen F_1 und F_2 positiv korreliert, wie es die TABELLE 3 ausweist. Die Verlangsamung des Sprechverhaltens und die genannten DAF-Zeichen (F_1, F_2) sind demnach die verschiedenen Auswirkungen der Verzögerung des Sich-Hörens beim Sprechen. Wen DAF überhaupt beeinträchtigt, den beeinträchtigt es in der Lesezeit und auch in der Form von F_1- und F_2-Zeichen. Diesen differentiell-psychologischen Aspekt greifen wir nur an dieser Stelle auf, aus der Notwendigkeit heraus, auf die unterschiedliche Wirkung von Einstellungen (im weitesten Sinne) aufmerksam zu machen, die uns mit den variierenden Darbietungs- und Materialbedingungen des Abschnittes B noch in anderer Weise begegnen werden (Kapitel IV, Abschnitt B).

Es gibt also die Möglichkeit, das DAF-Wirkprinzip, so wie wir es bisher beschrieben haben, individuell abzuwandeln. Es kann weniger und mehr wirksam sein, und wir haben gerade festgestellt, daß sich das dann in der Lesezeit und in den DAF-Zeichen zeigt.

Denkbar ist eine Minderung des Effektes nach unserer bisherigen Einsicht in das Geschehen eigentlich nur dann, wenn die vollständige Überwachungsgrundlage im Sprechverhalten einen nicht so dominanten Anteil der auditiven Wahrnehmung an dem selbsttätigen Kontrollvorgang aufweist (der bei Ausfall entsprechend auch weniger stört). Eine solche Voraussetzung findet man z. B., wenn ein Sprecher in einer ihn generell charakterisierenden Weise die Signalfunktion (den Richtungsaspekt) seines Sprechverhaltens vernachlässigt. Er hat dann - unter dieser abweichenden Einstellung - von seinem intendierten Sprechverhalten nicht vor allem die Vorstellung, daß es ein Kommunikationsverhalten sei, dessen Brauchbarkeit zur Kommunikation in jedem Augenblick mit Hilfe der auditiven Wahrnehmung überprüft werden muß. In seiner Vorstellungshierarchie muß vielmehr an der Spitze der Bedeutungs- oder Gegenstandsaspekt seines Sprechverhaltens stehen. Ob nun aber ein Sprachsymbol motorisch aktualisiert worden ist (es soll natürlich auch bei diesem Sprecher in vernehmbarer Weise aktualisiert werden, aber der Tendenz nach eher als ein Selbstzweck etwa im Sinne eines ungerichteten Monologes), das kann auch kinästhetisch kontrolliert werden (allerdings erst, nachdem man die allgemeine Entwicklung seines aktivierbaren Sprechverhaltens abgeschlossen hat). Dieser Sprecher verfügt über selbsttätige Steuerungsmöglichkeiten für das Sprechverhalten, in denen die kinästhetischen über die auditiven Überwachungsgrundlagen dominieren. Nach KOROBOW (1955) wird ein solcher Sprecher eher ein im ganzen introvertiertes Verhalten erkennen lassen.

Wie unsere Untersuchung als ganze zeigt, kann man aber diese andersartige Einstellung, mit der man die ständige und selbsttätig zur Kontrolle herangezogene auditive Wahrnehmung entbehrlich macht, nicht in der Ausprägung besitzen, daß DAF keinen Effekt mehr hervorruft. Es findet sich keine einzige unter unseren Versuchspersonen, die ohne einen Effekt geblieben ist. Das ist nahezu auch selbstverständlich: Etwas hören müssen, das man nicht

nur nicht hören will, weil es für einen selbst irrelevant ist (das sich aber mit allem Relevanten im zeitlichen Einklang befindet), sondern das man zusätzlich auch gar nicht brauchen kann, weil es sich als ein durch zeitliche Verschiebung abgelöstes, selbständiges Geschehen neben dem relevanten Geschehen bewegt, muß im ganz allgemeinen Sinne stören.

Die Lautverstümmelungen (F_3) korrelieren unter T_1-DAF und auch unter allen anderen Bedingungen bis auf eine Ausnahme nicht mit der Lesezeit (Z). Die Ausnahme wird von TL_1-DAF gebildet. Hier korrelieren Z und F_3 jedoch negativ. Das deuten wir als ein Zeichen, daß die oben beschriebene Einstellungsunterschiedlichkeit wirklich nicht aus dem Bereich der durch unsere allgemeinen Aussagen aufgedeckten Hintergründe des DAF-Geschehens heraustreten kann. Es gibt nur den Trend hin zur Unabhängigkeit von den auditiven Überwachungsgrundlagen. Das ist aber nur eine relative Unabhängigkeit. Es gibt dementsprechend also auch kein vollkommenes Untangiertsein von den DAF-Einflüssen. - Eine Erhöhung der F_3-Zeichen bei schneller Sprechmöglichkeit unter DAF, wie es sich bei TL_1-DAF zeigt, kann nur damit erklärt werden, daß sich DAF auch hier in der aufgezeigten Weise auf das Sprechverhalten auswirkt. - Die ausbleibende Korrelation schließlich zwischen der Lesezeit (Z) mit den Normalfehlern (F_B) bedarf keiner besonderen Erläuterung. Wir besitzen keine Hypothese, nach der wir zwischen den beiden Effekt-Klassen eine Beziehung erwarten müssen.

Wir haben in diesem Abschnitt die Auswirkung der Disposition betrachtet, die die Versuchsperson in die Untersuchung mitgebracht hat. Wir werden später die damit verbundenen Fragen noch einmal aus einer anderen Sicht betrachten, nämlich aus der Sicht der mit den Umständen variierenden Einstellungen gegenüber dem eigenen Sprechverhalten.

3 Das allgemeine Prinzip von Veranlassung und Überwachung des Sprechverhaltens

Im Rückblick auf die Ausführungen über die phänomenalen Folgen von DAF soll jetzt der Versuch unternommen werden, die Ursachen dieser Erscheinungen im Zusammenhang zu erörtern, soweit wir bis hierher dazu in der Lage sind.

DAF schafft nach allem, was gesagt worden ist, eine Veränderung der normalen Sprech-Hör-Bedingungen, die man vor aller qualitativen Besonderheit zunächst einmal als eine quantitative Beeinträchtigung verstehen darf. Aus der Literatur weiß man, daß diese Beeinträchtigung mit anwachsender Verzögerungszeit größer wird, oberhalb eines kritischen Wertes aber wieder abzufallen scheint. Wir sagen hier mit voller Absicht "abzufallen scheint", weil wir über die faktisch oberhalb einer Verzögerung von o.2o sec wieder kürzer werdende Lesezeit (Z) und die abnehmende Fehlerzahl (F_A), die wir nicht hinwegdiskutieren können und wollen, zusätzlich die Deutung betreffende Überlegungen anzubieten haben.

Die beeinträchtigende Wirkung von DAF zeigt sich in der Lesezeit als ein Zwang zur Verlangsamung, den wir damit erklärt haben, daß der Sprecher trotz Verzögerung seine auditiven Überwachungsverpflichtungen erfüllen möchte und das nur erreicht, wenn er auf irgendeine Weise die Gleichzeitigkeit im Ablauf des Effektes und der Wahrnehmung eben dieses Effektes erreicht. Er leistet das mit dem "Trick" der Dehnung seines Sprechverhaltens, durch welche die verschiedenen Rückmeldungen und der Effekt wieder zu einer wenigstens teilweisen Deckung gelangen können, während sie ohne die Dehnung vielleicht unverbunden zeitlich hintereinander abgelaufen wären. Er braucht diese Gleichzeitigkeit der Ereignis

weil sie die Voraussetzung für jede Art von Regelung (als Anpassungsvorgang gegenüber einer zufällig variierenden Umwelt) nach dem allgemeinen Rückkopplungsvorgang darstellt. Effektkontrolle ist nur dann wirklich optimal, wenn sie durchgeführt wird - mit der Konsequenz der Änderung - solange dieser Effekt besteht. Beachtet man die Kontrollnotwendigkeiten bei Verhaltensabläufen, erkennt man die Bedeutung dieser Aussage: Verhaltensabläufe (z. B. Sprechen) sind von der Veranlassung her in selbständige Einheiten unterteilt. Eine Einheit wird, von der Innervation her gesehen, von einem zu einer Zeit wirksamen Erregungsmuster konstituiert, das in einer Sequenz von Einheiten (durch die z. B. ein zeitlich länger erstrecktes Sprechverhalten entstehen kann) von anderen, von ihm unabhängigen Erregungsmustern abgelöst wird.

Das Erregungsmuster führt zur Aktivierung eines motorischen Geschehens von kurzer Dauer; dem entspricht im Falle des Sprechverhaltens ein akustischer Effekt. Der motorische Effekt könnte allein durch die kinästhetischen Wahrnehmungsgegebenheiten überwacht werden, der akustische jedoch nur unter Hinzuziehung der auditiven. Beide Überwachungsgrundlagen kennzeichnen wichtige Aspekte des Sprechverhaltens: die kinästhetische den Generatoraspekt und die auditive den Schallaspekt. Überwachung einer Sprechverhaltenseinheit kann, wenn sie wirksam sein soll, hier nur heißen, daß sie, während diese eine Einheit abläuft, auch in ihren wesentlichen Aspekten kontrolliert werden sollte (höhere Aspekte lassen wir jetzt einmal aus dem Spiel), und daß diese Kontrolle auch zu einer nützlichen Korrektur führen muß. Die Korrektur ist aber am nützlichsten, wenn der Effekt überhaupt nicht in einer unerwünschten Variante auftritt. Diese Idealforderung ist jedoch nicht erfüllbar, denn der Sprecher muß erst apperzeptiert haben, daß eine untaugliche Variante des Effektes erschienen ist, bevor er korrigieren kann. Er erfährt das über die Rückkopplungswege. Der Effekt wird also in einem gegebenen Falle z. B. zunächst unerwünscht einsetzen, die Nach-

richt über diesen nicht gemeinten Zustand zurückmelden. Erst dann kann, durch die reinen Ansprech- und Leitungszeiten verzögert, die Korrektur einsetzen. D. h. aber, daß kleinste selbständige motorische Einheiten so lange dauern müssen, bis die Rückmeldung normalerweise ausgewertet werden kann und zu dem Korrektureffekt geführt hat. Denn das ist die optimale physiologisch-psychologische Überwachungssituation. Der gegenüber ist jede andere, bei der der Korrektureffekt erst nach vollendetem Geschehen einsetzt, mit großem Abstand unwirksamer. Es werden dadurch nämlich nicht nur jegliche Arten von feineren Anpassungsleistungen unmöglich gemacht, weil statt der gleitenden, stufenlosen Anpassung durch Regelung nach dem Rückkopplungsprinzip, also auf der Basis der Gleichzeitigkeit von Effekt und Überwachung, eine in diskreten Schritten operierende Anpassung gewählt wird, die außerdem die sequentielle Abfolge der Einheiten etwa im Sprechverhaltensablauf dadurch gefährdet, daß die vorgegebene Ordnung der Schritte durch die notwendig resultierenden Wiederholungen (das ist die nachträgliche Korrektur) gestört wird.

DAF wirkt im Prinzip so, als wollte es auf der Grundlage der auditiven exterozeptiven Überwachung die beschriebene Kontrolle durch Rückkopplungsregelung auf der Basis der nahezu gleichzeitig ablaufenden Effekte und den von ihnen induzierten Wahrnehmungen der Effekte außer Kraft setzen. Würde der Sprecher unter DAF genauso schnell lesen wie unter NonDAF, und würde er eine Sprechverhaltenseinheit in einer kürzeren als der Verzögerungszeit formen, dann würde die Kontrolle des akustischen Geschehens auch erst jeweils nach dessen Ablauf möglich sein. Würde der Sprecher aber, da er noch über die intakte kinästhetische Kontrolleinrichtung verfügt, sein Sprechen ohne jede Pausenbildung und ohne Wiederholungen innerhalb dieser Pausen ablaufen lassen, dann spräche er theoretisch so, als wäre er taub, praktisch aber unter noch ungünstigeren Bedingungen: Er würde nicht nur nicht hören, was er spricht (denn später hören ist im Sinne der effek-

tiven Kontrolle so gut oder so schlecht wie nicht hören, weil man schon dann, wenn mehr als eine Einheit zwischen Effekt und seiner Wahrnehmung abgelaufen ist, keine brauchbare Möglichkeit zur Korrektur besitzt), sondern er würde zusätzlich noch durch unbrauchbare und deshalb störende Gehörseindrücke so abgelenkt, daß dadurch sein Sprechakt gefährdet wäre. Er brauchte eigentlich zwei höchste Wahrnehmungs- und Verarbeitungsinstanzen, die aber nicht existieren können. Die eine müßte die willentliche Herstellung des effektiven Sprechverhaltens beachten und die andere - zeitlich verzögert - dessen Rückmeldung.

Daß DAF diese völlige Paralysierung der auditiven Kontrolle doch nicht erreicht, liegt an einer Fähigkeit des Sprechers, verlängerte Rückmeldungen im Bereich der auditiven Wahrnehmung berücksichtigen zu können - durch Dehnung seines Sprechverhaltens. Der Sprecher hat diese Möglichkeit sicherlich im Laufe seiner Erfahrung ausbilden müssen, in der ihm natürlicherweise Umstände begegnet sind, bei denen die relevante auditive Rückmeldung sich verzögerte.

Solche natürlichen Verzögerungen ergeben sich, darüber haben wir im Kapitel II gesprochen, wenn die selbst produzierten Schallereignisse unter anderem auch auf dem Umweg über entfernte Reflektoren (Raumbegrenzungen) zum Ohr des Sprechers zurückkehren. Und die verzögerten Rückmeldungen von dieser Art können relevant werden, wenn ein Sprecher mit erhobener Stimme spricht und aus diesem Grunde auch verhältnismäßig energiereiche (verzögerte) Rückmeldungen von entfernteren Raumpunkten erhält. Unter diesen Umständen ist die verzögerte Rückmeldung eine Quelle für Verständlichkeitsbeeinträchtigungen: Der Partner erhält von dem Sprecher Informationen, die durch rücklaufende verzögerte Schallereignisse überlagert (maskiert) werden. Der Sprecher, der grundsätzlich stark daran interessiert sein muß, verstanden zu werden, bemüht sich deshalb um Kompensation der gefährdenden Einflüsse der echo-artig verzögert rücklaufenden Schallereignisse, indem

er sie jeweils abwartet, bevor er eine neue Sprechverhaltenseinheit hervorbringt. Das Abwarten leistet er nicht durch Einschaltung von Pausen, sondern durch Dehnung des Sprechverhaltens. Dehnung ist demnach ein auch in natürlichen Verhältnissen benutztes Mittel zur Anpassung an akustische Verhältnisse.

Wenn jetzt das Verzögerungskontinuum in den Gedankengang einbezogen wird, dann wird das Faktum sichtbar, daß mit zunehmender Verzögerung auch das Dehnungsbemühen anwachsen muß, um die Deckung von Effekt und von den durch ihn induzierten Wahrnehmungen zu einem möglichst großen, übergewichtigen Teil zu sichern. Es muß bei weiter zunehmender Verzögerung dann aber notwendig der Punkt kommen, von dem ab das Dehnungsverfahren seinen Sinn verliert: Das wird sich bei einer Konstellation ergeben, in der die auditive Rückmeldung stets erst dann eintrifft, wenn normalerweise schon mehr als eine Sprechverhaltenseinheit ausgeformt ist. Dann wird nämlich die Einstellung entstehen können, daß das Sprechverhalten ohne auditive Überwachung zu geschehen hat. Der Sprecher wird sich auf seine kinästhetischen Überwachungsmöglichkeiten besinnen und die auditiven Eindrücke als ein (störendes) Hintergrundsgeschehen einordnen, auf das er nun nicht mehr achten darf, weil es ihm auch bei nur stichprobenweiser Beachtung die sequentielle Folge dessen gefährdet, was er in Sprechverhalten umzusetzen intendiert.

Die u-förmige Beziehung zwischen Verzögerungszeit und Lesezeit mit dem Maximum bei ca. o.20 sec erklären wir uns jetzt also folgendermaßen: Das Maximum kennzeichnet den Punkt, der im Mittel der Aussprechgeschwindigkeit für eine Silbe entspricht. Grössere Verzögerungen als o.20 sec bewirken demnach, daß die auditive Rückmeldung nach Ausformung der Silbe eintrifft. Die Silbe setzen wir als die kleinste wirksame Überwachungseinheit. Verzögerungen über o.20 sec entsprechen dann dem Fall, in dem der Sprecher entscheidet, ohne die auditive Überwachung zu sprechen. Daß die Sprechzeit nach o.2o sec Verzögerung nicht sprunghaft

bfällt, sondern sich allmählich ihrem Normalwert nähert, liegt daran, daß die Silbensprechzeit keine Konstante ist, sondern von den Sprechumständen, also auch von DAF beeinflußt wird, also grundsätzlich mit DAF variiert. Und im ganzen kann man sagen, daß im Verzögerungsbereich über o.2o sec DAF nicht an Einfluß verliert, sondern daß sich der Sprecher von diesem Punkt ab seinem Einfluß mehr und mehr ergeben muß, d. h. in immer größerem Ausmaß (und bei größter Verzögerung dann vollständig) auf die Beachtung und die nützliche Überwachungswirkung der auditiven Wahrnehmung seines Sprechverhaltens verzichtet. Er wird also im zunehmenden Maße einer, der sich selbst nicht in effektiver Weise hört, während er spricht, sondern beim Sprechen, das er nicht gehörsmäßig kontrollieren kann, mit einem Hintergrundsgeschehen (nämlich der verzögerten Rückmeldung) fertig werden muß, was ihm je nach Voreinstellung verschieden gut gelingen wird.

Die Verlangsamung kann man nach den dargelegten Überlegungen als den bedeutendsten Effekt von DAF ansehen. Damit stellen wir uns LEE (1950 b) an die Seite, der diese Aussage bereits in den Anfängen der DAF-Forschung gemacht hat, allerdings ohne sie damals ausreichend begründen zu können. Die anderen Effekte, F_1, F_2 und F_3, erweisen sich neben dem Verlangsamungseffekt eigentlich nur noch als bestätigende Begleiterscheinungen. Ihre Korrelation mit der Lesezeit (jedenfalls bei F_1 und F_2) präzisiert sie zusätzlich als die charakteristischen "Unfälle", die sich unter ausgeprägtem DAF-Einfluß und bei dem erfolgreichen Bemühen, DAF durch Dehnung zu kompensieren, in größerer Zahl einstellen müssen als bei schwachem DAF-Einfluß und der damit verbundenen natürlichen Distanz von seiner eigenen auditiven Wahrnehmung (durch ein Überwiegen der Kontrolle auf der Grundlage der kinästhetischen Wahrnehmung). - So entsteht das stotterähnliche Verhalten und das Stimmzittern in um so ausgeprägterer Form, je mehr die beachteten auditiven Eindrücke durch ihre zeitliche Verschiebung mit den kinästhetischen Eindrücken (und dem Effekt) unvereinbar werden.

Die auditive Wahrnehmung ist dann noch relevant, wenn sie zu größerer Dehnung führt, aber sie klingt gleichzeitig dem Effekt nach und kann in dieser Eigenschaft als etwas selbständig Nachwirkendes nach dem früher beschriebenen Prinzip die Wiederholung erzwingen - oder zu Stimmzittern (F_2) führen. Die Wortverstümmelungen (F_3) sind Begleiterscheinungen der Verlangsamung, die sich ohne Beziehung zu ihr entfalten. Bei gedehntem Sprechen scheinen sie bei einander ähnlichen Sprechverhaltenseinheiten aufzutreten, die aneinander anschließen (zwei verschiedene Vokale oder zwei verschiedene Konsonanten); bei schnellerem Sprechen werden sie dann offenbar nicht seltener, so wie bei F_1 und F_2 bemerkt wird, sondern erscheinen ungehindert weiter oder gar häufiger, vermutlich, weil dann Überlagerungen von motorisch-akustischem Effekt plus kinästhetischer Wahrnehmung auf der einen Seite und verspäteter, von einer vorangegangenen Einheit ausgehenden auditiven Wahrnehmung auf der anderen Seite wiederum nach dem Beispiel Vokal - Vokal oder Konsonant - Konsonant geschehen können, nun aber über Zwischeneinheiten hinweg.

DAUER, DARBIETUNGSWEISE, TEXT UND DAF

Wir konnten und wollten mit dem bisher Gesagten die Deutung der Hintergründe von DAF im besonderen und Sprechkontrolle im allgemeinen nur als skizzenhaften Grundriß anbieten, der jetzt an vielen wichtigen Stellen genauer ausgemalt werden soll. Es geht von jetzt an vor allem um die Frage, inwieweit die an bestimmtem Material gemachten Feststellungen auf das Sprechverhalten an sich ausgedehnt werden können, oder anders formuliert: um die Frage nach der Konstanz der gefundenen Effekte.

Dauer, Darbietungsweise und Text und die Variationsbreite der Störungen

Die weitere Diskussion hat ihre Basis in den Ergebnissen, welche man den TABELLEN 4 bis 12 entnehmen mag. Wir bieten sie dem Leser hier folgend im Zusammenhang und vor jeder kommentierenden Erörterung. In Verbindung mit der TABELLE 1 - in der die Versuchsdaten zu finden sind, durch Median und Interquartilbreite repräsentiert und nach Bedingungen und Auswirkungen geordnet - verschaffen diese TABELLEN 4 bis 12 gleichzeitig die vollständige Übersicht über die angestellten Vergleiche und ihre Ergebnisse.

TABELLE 4

Mc Nemar text for the significance of changes (2 α)

UV / AV	T_1 ≧			T_1-ZDL$_1$ ≧			T_1-ZDL$_2$ ≧			TK_1 ≧			TK_2 ≧			TL_1 ≧			TL_2 ≧			T_2 ≧			T_1 ≧		
Z	DAF$_1$	Non DAF	ss	-	-		-	-		DAF	Non DAF	ns	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	s	DAF	Non DAF	ss	DAF$_2$	Non DAF	ss
F_1	DAF$_1$	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF$_2$	Non DAF	ss
F_2	DAF$_1$	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF$_2$	Non DAF	ss
F_3	DAF$_1$	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF$_2$	Non DAF	ss
F_A	DAF$_1$	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF$_2$	Non DAF	ss
F_B	Non DAF	DAF$_1$	ss	DAF	Non DAF	ns	DAF	Non DAF	ss	Non DAF	DAF	ss	Non DAF	DAF	ns	DAF	Non DAF	s	Non DAF	DAF	s	DAF	Non DAF	s	Non DAF	DAF$_2$	ss
F	DAF$_1$	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	Non DAF	DAF	ns	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF	Non DAF	ss	DAF$_2$	Non DAF	s

Ergebnisse der statistischen Unterschiedsprüfung nach McNemar test for the significance of changes bei ungerichteter Hypothese (2 α) für die NonDAF-Situation im Vergleich mit der DAF-Situation in jeder einzelnen Versuchsbedingung getrennt nach Lesezeit (Z) und Fehlern (F_1, F_2, F_3, F_A, F_B, F). - ns bedeutet: $p > 0.05$; s bedeutet: $p < 0.05$; ss bedeutet: $p < 0.01$.

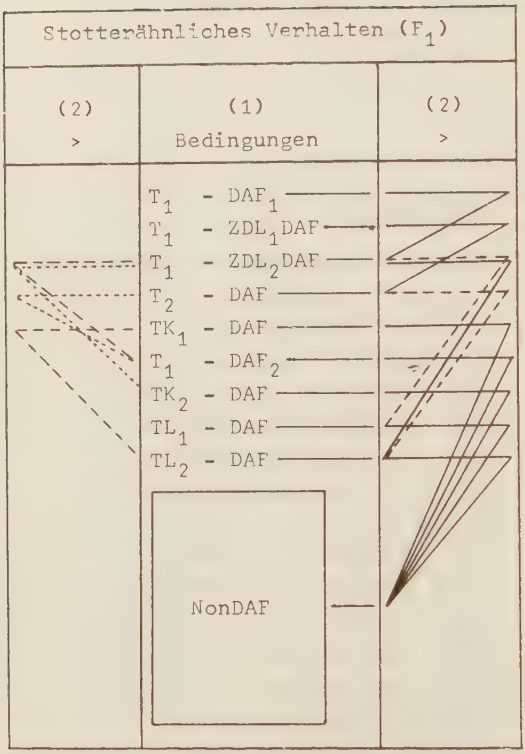
T A B E L L E 5

Lesezeit (Z)		
(2) >	(1) Bedingungen	(2) >
	TK_1 - DAF TK_1 - NonDAF T_1 - ZDL_1NonDAF T_1 - ZDL_1DAF TL_2 - DAF T_1 - DAF_1 TL_2 - NonDAF T_1 - DAF_2 T_2 - DAF TK_2 - DAF T_1 - NonDAF T_2 - NonDAF TL_1 - DAF TK_2 - NonDAF T_1 - ZDL_2NonDAF T_1 - ZDL_2DAF TL_1 - NonDAF	

zu (1): Versuchsbedingungen in der Reihenfolge der absteigenden Lesezeit-(Z)-Ausprägung angeordnet.

zu (2): Zwischen zwei auf der rechten Seite der Tabelle durch eine Klammer miteinander verbundenen Versuchsbedingungen besteht ein signifikanter Unterschied in ihrer Lesezeit-(Z)-Ausprägung (in der Kolumne höher stehende Versuchsbedingungen haben die größere Lesezeit-(Z)-Ausprägung). Abweichungen von dieser Regel werden ausdrücklich auf der linken Seite der Tabelle angezeigt (durch eine Klammer und den Signifikanz-Vermerk). Die Angabe der Bedeutsamkeit (Signifikanz) von Unterschieden geschieht auf der Grundlage des "McNemar test for the significance of changes" nach ungerichteter Hypothese (2 α).
Die durchgezogene Linie bedeutet $p < 0.01$,
die unterbrochene Linie bedeutet $p < 0.05$.

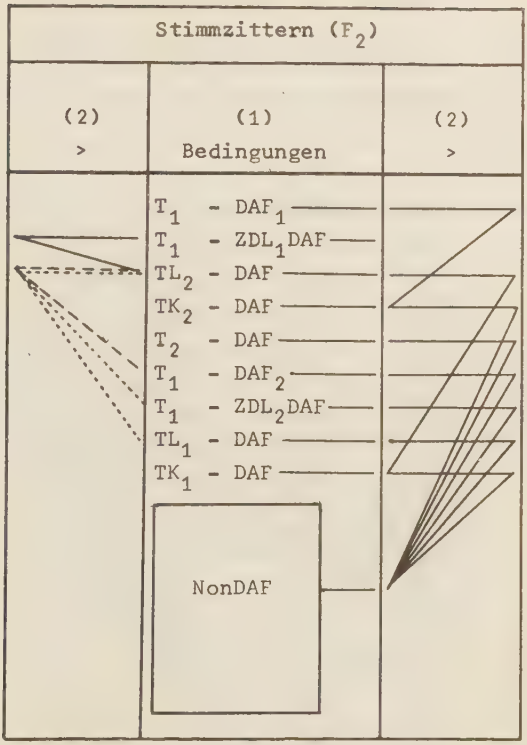
T A B E L L E 6



zu (1): Versuchsbedingungen in der Reihenfolge der absteigenden F_1-Fehler-Ausprägung angeordnet.

zu (2): Zwischen zwei auf der rechten Seite der Tabelle durch eine Klammer miteinander verbundenen Versuchsbedingungen besteht ein signifikanter Unterschied in ihrer F_1-Fehler-Ausprägung (in der Kolumne höher stehende Versuchsbedingungen haben die größere F_1-Fehler-Ausprägung). Abweichungen von dieser Regel werden ausdrücklich auf der linken Seite der Tabelle angezeigt (durch eine Klammer und den Signifikanz-Vermerk). Die Angabe der Bedeutsamkeit (Signifikanz) von Unterschieden geschieht auf der Grundlage des "McNemar test for the significance of changes" nach ungerichteter Hypothese (2 α).
Die durchgezogene Linie bedeutet $p < 0.01$,
die unterbrochene Linie bedeutet $p < 0.05$,
die gepunktete Linie bedeutet $p > 0.05$.

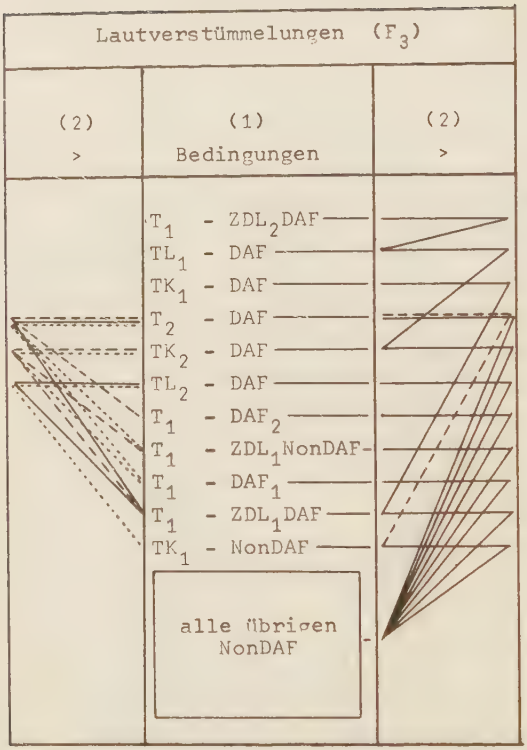
T A B E L L E 7



zu (1): Versuchsbedingungen in der Reihenfolge der absteigenden Stimmzittern-(F_2)-Ausprägung angeordnet.

zu (2): Zwischen zwei auf der rechten Seite der Tabelle durch eine Klammer miteinander verbundenen Versuchsbedingungen besteht ein signifikanter Unterschied in ihrer Stimmzittern-(F_2)-Ausprägung (in der Kolumne höher stehende Versuchsbedingungen haben die größere Stimmzittern-(F_2)-Ausprägung). Abweichungen von dieser Regel werden ausdrücklich auf der linken Seite der Tabelle angezeigt (durch eine Klammer und den Signifikanzvermerk). Die Angabe der Bedeutsamkeit (Signifikanz) geschieht auf der Grundlage des "McNemar test for the significance of changes" nach ungerichteter Hypothese (2 α).
Die durchgezogene Linie bedeutet $p < 0.01$,
die unterbrochene Linie bedeutet $p < 0.05$,
die gepunktete Linie bedeutet $p > 0.05$.

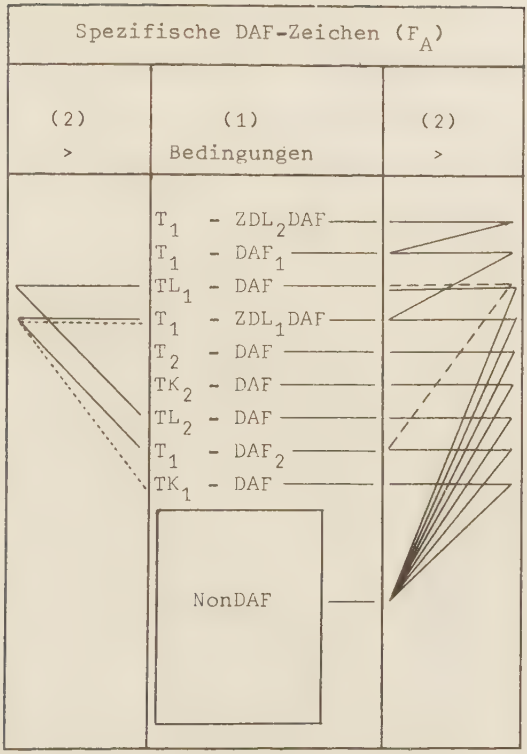
T A B E L L E 8



zu (1): Versuchsbedingungen in der Reihenfolge der absteigenden F_3-Fehler-Ausprägung angeordnet.

zu (2): Zwischen zwei auf der rechten Seite der Tabelle durch eine Klammer miteinander verbundenen Versuchsbedingungen besteht ein signifikanter Unterschied in ihrer F_3-Fehler-Ausprägung (in der Kolumne höher stehende Versuchsbedingungen haben die größere F_3-Fehler-Ausprägung). Abweichungen von dieser Regel werden ausdrücklich auf der linken Seite der Tabelle angezeigt (durch eine Klammer und den Signifikanzvermerk). Die Angabe der Bedeutsamkeit (Signifikanz) von Unterschieden geschieht auf der Grundlage des "McNemar test for the significance of changes" nach ungerichteter Hypothese (2 α).
Die durchgezogene Linie bedeutet $p < 0.01$,
die unterbrochene Linie bedeutet $p < 0.05$,
die gepunktete Linie bedeutet $p > 0.05$.

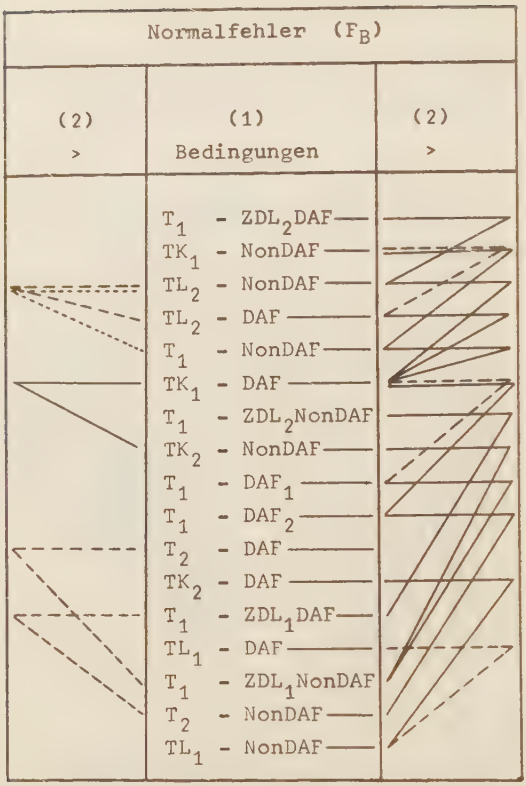
T A B E L L E 9



zu (1): Versuchsbedingungen in der Reihenfolge der absteigenden spezifischen DAF-Zeichen-(F_A)-Ausprägungen angeordnet.

zu (2): Zwischen zwei auf der rechten Seite der Tabelle durch eine Klammer miteinander verbundenen Versuchsbedingungen besteht ein signifikanter Unterschied in ihrer spezifischen DAF-Zeichen-(F_A)-Ausprägung (in der Kolumne höher stehende Versuchsbedingungen haben die größere Ausprägung). Abweichungen von dieser Regel werden ausdrücklich auf der linken Seite der Tabelle angezeigt (durch eine Klammer und den Signifikanzvermerk). Die Angabe der Bedeutsamkeit (Signifikanz) von Unterschieden geschieht auf der Grundlage des "McNemar test for the significance of changes" nach ungerichteter Hypothese (2 α).
Die durchgezogene Linie bedeutet $p < 0.01$,
die unterbrochene Linie bedeutet $p < 0.05$,
die gepunktete Linie bedeutet $p > 0.05$.

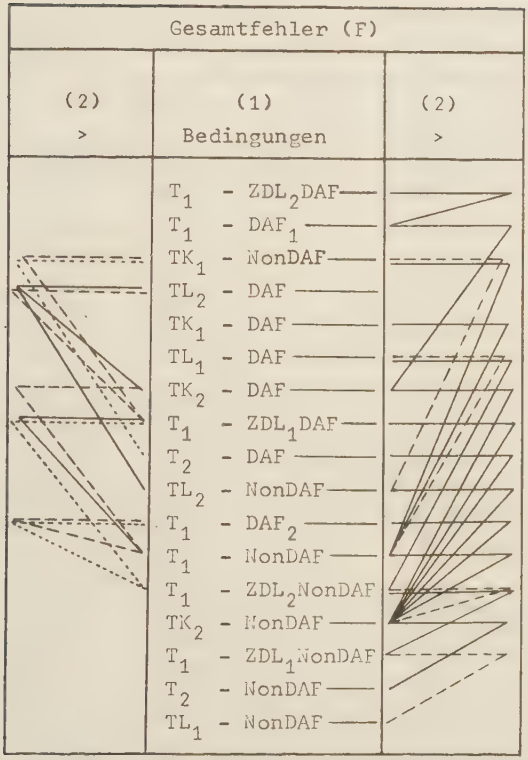
T A B E L L E 10



zu (1): Versuchsbedingungen in der Reihenfolge der absteigenden F_B-Fehler-Ausprägung angeordnet.

zu (2): Zwischen zwei auf der rechten Seite der Tabelle durch eine Klammer miteinander verbundenen Versuchsbedingungen besteht ein signifikanter Unterschied in ihrer F_B-Fehler-Ausprägung (in der Kolumne höher stehende Versuchsbedingungen haben die größere F_B-Fehler-Ausprägung). Abweichungen von dieser Regel werden ausdrücklich auf der linken Seite der Tabelle angezeigt (durch eine Klammer und den Signifikanzvermerk). Die Angabe der Bedeutsamkeit (Signifikanz) von Unterschieden geschieht auf der Grundlage des "McNemar test for the significance of changes" nach ungerichteter Hypothese (2 α).
Die durchgezogene Linie bedeutet $p < 0.01$,
die unterbrochene Linie bedeutet $p < 0.05$,
die gepunktete Linie bedeutet $p > 0.05$.

T A B E L L E 11



zu (1): Versuchsbedingungen in der Reihenfolge der absteigenden Gesamtfehler-(F)-Ausprägung angeordnet.

zu (2): Zwischen zwei auf der rechten Seite der Tabelle durch eine Klammer miteinander verbundenen Versuchsbedingungen besteht ein signifikanter Unterschied in ihrer Gesamtfehler-(F)-Ausprägung (in der Kolumne höher stehende Versuchsbedingungen haben die größere Gesamtfehler-(F)-Ausprägung). Abweichungen von dieser Regel werden ausdrücklich auf der linken Seite der Tabelle angezeigt (durch eine Klammer und den Signifikanzvermerk). Die Angabe der Bedeutsamkeit (Signifikanz) von Unterschieden geschieht auf der Grundlage des "McNemar test for the significance of changes" nach ungerichteter Hypothese (2).
Die durchgezogene Linie bedeutet $p < 0.01$,
die unterbrochene Linie bedeutet $p < 0.05$,
die gepunktete Linie bedeutet $p > 0.05$.

TABELLE 12

Z vs F \ UV		χ^2 Test (2 α)									
		T_1	T_1-ZDL$_1$	T_1-ZDL$_2$	TK_1	TK_2	TL_1	TL_2	T_2	T_1	
		Non DAF DAF$_1$	Non DAF DAF	Non DAF DAF	Non DAF DAF	Non DAF DAF	Non DAF DAF	Non DAF DAF	Non DAF DAF	Non DAF DAF$_2$	
Z	F_1	ns ss(+)	- -	- -	ns ns	ns ss(+)	ns ns	ns s(+)	ns ns	ns ss(+)	
	F_2	ns ss(+)	- -	- -	ns ns	ns ss(+)	ns ss(+)	ns s(+)	ns ns	ns ns	
	F_3	ns ns	- -	- -	ns ns	s(-) ns	ns s(-)	ns ss(+)	ns ns	ns ns	
	F_A	ns ss(+)	- -	- -	ns ns	ns s(+)	ns ns	ns s(+)	ns ns	ns ns	
	F_B	ns ns	- -	- -	s(+) ns	ns ns	s(+) s(-)	ss(+) ns	ns ns	ns ns	
	F	ns ss(+)	- -	- -	s(+) ns	ns ss(+)	ns ns	ss(+) s(+)	ns ns	ns ns	

Ergebnisse der statistischen Prüfung auf Signifikanz (χ^2 Test) von Korrelationen zwischen der Lesezeit (Z) und den einzelnen Fehlern (F_1, F_2, F_3, F_A, F_B, F) bei allen Versuchsbedingungen unter normalen Voraussetzungen des Sich-Hörens (NonDAF) und unter der Einwirkung einer künstlichen Verzögerung des Sich-Hörens (DAF). - 2 α bedeutet: ungerichtete Hypothese; s bedeutet: $p < o.o5$; ss bedeutet: $p < o.o1$; ns bedeutet: $p > o.o5$; + (plus) und - (minus) bedeuten: positive und negative Korrelationen.

Die TABELLE 4 gestattet einen Überblick über die Erheblichkeit des DAF-Einflusses in Abhängigkeit von Dauer, Darbietungsweise und Text. Die TABELLEN 5 bis 11 liefern den Vergleich aller Bedingungen untereinander, getrennt nach den Effekten (Z, F_1, F_2, F_3, F_A, F_B, F). Aus TABELLE 12 kann man schließlich die korrelativen Beziehungen zwischen Lesezeit (Z) und Fehler (F_1, F_2, F_3, F_A, F_B und F) entnehmen, wiederum getrennt nach den Bedingungen.

Der Einfluß der Dauer

Die erste Frage, die sich uns stellte, als wir das DAF-Geschehen in seiner generellen Wirksamkeit zu begreifen versuchten, war die nach seiner Beständigkeit in der Zeit. Konkreter formuliert heißt diese Frage: Welche Möglichkeiten besitzt der Sprecher, mit dem Störeinfluß durch DAF fertigzuwerden, wenn man ihm genug Zeit zur Gewöhnung läßt?
Uns stehen zur Beantwortung der Frage Ergebnisse zur Verfügung, die auf Verhaltensänderungen über einen Zeitraum von ca. zwei Stunden beruhen. In den TABELLEN 5 bis 11 können wir dazu die Beziehungen T_1-DAF_1 : T_1-DAF_2 (erster verglichen mit letztem DAF-Einfluß in der Untersuchung) und T_1-NonDAF : T_1-DAF_1 bzw. T_1-NonDAF : T_1-DAF_2 für Z, F_1, F_2, F_3, F_A, F_B und F aufsuchen; und in der TABELLE 12: Z versus (F_1, F_2, F_3, F_A, F_B, F) bei T_1-NonDAF, T_1-DAF_1 und T_1-DAF_2. Danach zeigt sich, wenn wir zunächst die Lesezeit betrachten, daß der Sprecher nach einiger Zeit der Gewöhnung an den Effekt wieder deutlich schneller wird, jedoch nicht so schnell, wie er unter NonDAF lesen kann. Nehmen wir dann auch die DAF-Zeichen und die Normalfehler hinzu, so ergibt sich, daß er auch das stotterähnliche Verhalten (F_1) und das Stimmzittern (F_2) abbaut, aber unter Erhaltung eines deutlichen Restbestandes; daß aber die Verstümmelungen (F_3) und die Normalfehler (F_B) auf dem gleichen Niveau bleiben, welches sie

schon bei der ersten Konfrontation mit DAF einnahmen. Die Korrelationen zwischen Lesezeit und den Fehlern weisen nach der zweistündigen Gewöhnungszeit nur noch im Falle Z versus F_1 eine bedeutsame Beziehung aus.

Diese Ergebnisse bringen im ganzen nichts Unerwartetes ans Licht. Sie befinden sich in weitgehender Übereinstimmung mit den Feststellungen von TIFFANY & HANLEY (1956) und WINCHESTER und anderen (1959), die damit eine Adaptation an das DAF-Geschehen für gesichert halten.

Wir fragen jetzt weiter: Was heißt es, wenn sich ein deutlicher Gewöhnungseffekt schon im Bereich von zwei Stunden einstellt, der die Lesezeit (Z), das stotterähnliche Verhalten (F_1) und das Stimmzittern (F_2) erfaßt, der Verstümmelungen (F_3) und Normalfehler (F_B) aber nicht tangiert, und der auch bei den beeinflußten Effekten noch deutliche Restbestände von Störung zurückläßt? Mit welcher Art von Adaptation haben wir es hier zu tun, und wie hätte sie sich vervollständigen können, wenn unser Versuch länger gewährt hätte?

Wir beginnen hier unsere Überlegungen, indem wir uns zunächst auf früher Gesagtes besinnen: Mit der Änderung der Verzögerungszeit verändern sich die Lesezeit und die Fehler bis zu einem kritischen Wert von ca. o.2o sec ansteigend und danach langsam wieder abfallend, ohne in den bekannten Untersuchungen den Ausgangswert zu erreichen. Wir haben dies dahingehend interpretiert, daß bei den Verzögerungen bis gegen o.2o sec Dauer mit ansteigendem Aufwand (Verlangsamung) und schwindendem Erfolg (DAF-Zeichen) die Zeitverschiebung zwischen motorisch-akustischem Effekt (mit der kinästhetischen Wahrnehmung) und seiner auditiven Wahrnehmung (durch Dehnung) kompensiert wird. Jenseits von o.2o sec verbessern sich die Verhältnisse nur phänomenal. Das zugrundeliegende Geschehen nimmt dagegen einen linearen Fortgang. Die Zeitverschiebung zwischen Effekt und seiner auditiven Wahrnehmung wird

noch größer, die Kompensationsbemühungen werden langsam eingestellt, weil sie mit den vorhandenen Mitteln nicht mehr zu leisten sind. Der Erfolg ist eine Preisgabe der auditiven Wahrnehmung als relevante Überwachungsgrundlage des Sprechverhaltens. Der Sprecher verhält sich künftig, als stände ihm das Sich-selbst-Hören nicht zur Verfügung. Er beachtet nur noch seine kinästhetische Wahrnehmung. Mit der Vergrößerung der Verzögerungszeit wird der Sprecher demnach ganz allmählich um die wirksame auditive Wahrnehmung gebracht. Gehen wir an dieser Stelle zurück zu dem Problem der Gewöhnung an den DAF-Einfluß in der Zeit: Hier bleibt eine als optimal störend erkannte Verzögerung konstant erhalten, aber im Laufe der Zeit büßt sie einiges an Effektivität ein. Der Sprecher wird z. B. wieder schneller. Welche Möglichkeiten führen ihn dahin? Allein die Bemühungen, sich der Relevanz seiner auditiven Wahrnehmung zu begeben! Könnte er damit wieder seine normale Lesezeit erreichen? Theoretisch ja! Aber wie sieht es praktisch aus? Wir haben dem Sprecher optimal störendes DAF angeboten. Die Distanzierung von der auditiven Wahrnehmung müßte sich aus Gründen der Sprechökonomisierung einstellen (ZIPF, 1949: Principle of least effort). Sie kann aber nur ganz wenig Erleichterung bringen. Vervollkommnung der Distanzierung von der auditiven Wahrnehmung schafft nämlich neue unökonomische Verhältnisse: Sprechverhalten ist zu einem ganz wesentlichen Teil darauf gerichtet, akustische Phänomene gezielt herzustellen, und der Sprecher möchte sie auch gelegentlich als solche wahrnehmend überprüfen. Das kann er bei Vergrößerung der Distanz aber zunehmend weniger. Ausserdem bedarf der Sprecher zur Vervollkommnung seiner Distanz von der auditiven Wahrnehmung erheblicher Energien, die er gegen die große Macht durch Lernen errichteter Automatie-Instanzen einsetzen muß, die bei jeder unkontrollierten Verhaltensphase ihre alten Rechte zurückerobern, d. h. Sprechverhalten selbsttätig kontrollieren, wie sie es gelernt haben, also unter Berücksichtigung auch der auditiven Wahrnehmung.

Es gibt demnach keine verstehbare, sinnvolle Gewöhnungsentwicklung zu einem gänzlich auf die Audition verzichtenden Sprechen unter DAF hin. Die von uns betrachteten Versuchspersonen zeigen an, daß es unter ihnen (N = 80!) keinen einzigen gibt, der in T_1-DAF_2, also nach zweistündiger Gewöhnung an DAF, keinen DAF-Effekt mehr produzierte. Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß, wenn alle anderen Zeichen wirklich einmal verschwunden waren, doch die Erniedrigung der Normalfehler als deutliches Indiz für eine Aufmerksamkeit zusammenraffende außergewöhnliche Einstellung - eben auf DAF - blieb.

Und wenn es aus den genannten Gründen der Nützlichkeit für den Sprecher nicht vorteilhaft sein kann, seine normale Lesezeit auch unter DAF wieder herzustellen, mag es dann wenigstens geschehen, daß die DAF-Zeichen gänzlich verschwinden? Nach unserem allgemeinen Erklärungsansatz könnte das aber nur in Abhängigkeit von dem Distanzierungsbemühen geschehen. Wenn die auditive Wahrnehmung nicht mehr relevant ist, kann man auch F_1- und F_2-Zeichen vermeiden. F_3-Zeichen gefährden den Sprecher aber weiterhin aus den früher erwähnten Gründen.

Daß der Weg zur Vermeidung von DAF-Effekten ein Weg ist, der nur mit erhöhter Energieaufwendung, d. h. Aufmerksamkeitsanspannung, Bewußtmachung von nützlichem, aber gegen die Gewohnheit gerichtetem Tun und Konzentration auf den reinen Textwortlaut unter Vernachlässigung des Sinnverständnisses gegangen werden kann, deutet sich darin an, daß die Normalfehler (F_B) unter T_1-DAF_2 genauso selten sind wie bei T_1-DAF_1.
Diese Feststellung ergibt sich zwar nicht zwingend aus den Ergebnissen. Unsere Interpretationsmittel jedoch lassen im Augenblick keine andere Deutung zu: Die Adaptation an DAF muß auch nach längstmöglichem Umgang aller Voraussicht nach beschränkt bleiben. Und wenn wir als letztes hier noch an die Ergebnisse denken, die HANLEY und andere (1958) und WINCHESTER und andere (1959) veröffentlicht haben, so sind sie eine recht feste Stütze für unsere Annahme: Ihre Versuchspersonen konnten sich unter dem Einfluß der Zeit verbessern, wurden jedoch bei geänderten Bedin-

gungen sofort wieder schlechter. Wie kann das anders gedeutet werden, als in dem von uns schon ausgedrückten Sinne, daß man eine zur Vermeidung von DAF-Effekten energiebeanspruchende Einstellungsänderung vornehmen muß, genau auf den einen Fall eines ganz bestimmten DAF zugeschnitten, bei dem man dann am Ende unter Aufwendung aller Mittel zu einem Minimum an Störeffekten gelangen kann. Man erwirbt dabei nur Techniken - und dazu noch unvollkommen - die z. B. auf eine einzige Art von DAF passen, aber nicht generalisierend auf DAF an sich mit irgendeinem Erfolg angewendet werden können.

Wir schlagen deshalb vor, bei den interessierenden deutlichen Veränderungen im Sprechverhalten, die unter dem Einfluß eines länger andauernden DAF auftreten, nicht von Adaptation zu sprechen, sondern von einem Lerneffekt (siehe auch dazu TIFFANY & HANLEY, 1956), dem aber deutliche Grenzen gesetzt sind - durch die Struktur und Funktion des Sprechapparates.

b Der Einfluß der Darbietungsweise

Auch im Folgenden wird die Zeit als Einflußgröße betrachtet, allerdings in wiederum anderer Erscheinungsweise. Im ersten Teil dieses Abschnittes wird sie uns als eine zeitliche Determinante des Sprechverhaltens entgegentreten und im zweiten Teil als eine dem Versuch vorausgegangene, das Material subjektiv beeinflussende Trainingszeit.

α Forcierung und Drosselung des Sprechverhaltens: Legt man einen Sprecher mit Hilfe eines Lesegerätes einmal auf ein über-

mäßig schnelles und ein anderes Mal auf ein übermäßig langsames Lesetempo fest, und beobachtet man dabei, wie ihm unter den beiden Bedingungen und bei normalem und verzögertem Sich-Hören die Kontrollbemühungen im Sprechverhalten gelingen (gemessen an den DAF-Zeichen und Normalfehlern), so wird man damit möglicherweise zu einem noch feineren Verständnis eben dieser Kontrollbemühungen vordringen können.

Bisher ist deutlich geworden, daß DAF die normalen Kontrollbemühungen des Sprechens beeinträchtigt, und daß als ein Maß für diese Beeinträchtigung (wir müssen hier die Lesezeit außer acht lassen, weil wir sie konstant gehalten haben) die spezifischen DAF-Zeichen (F_A) und im negativen Sinne auch der Normalfehler-Schwund (F_B) gelten kann. Es konnte außerdem aufgezeigt werden, von welcher generellen Eigenart diese Kontrollbemühungen im Sprechverhalten sind. Der vergangene Abschnitt hat dann mit der Diskussion des Einflusses der Dauer auf die Störungen durch DAF die Erkenntnisse über die Kontrollbemühungen auf der Basis der auditiven Wahrnehmung weiter verfestigt und profiliert. Jetzt werden wir uns um Überlegungen kümmern, inwieweit die Sprechverhaltenseigenheiten neben ihrer grundsätzlichen Abhängigkeit von DAF und der selbst gewählten Sprechzeit auch noch durch eine von außen diktierte Sprech- (bzw. Lese-) Geschwindigkeit beeinflußt werden, und wie das zu verstehen ist.

In dem dieser Frage geltenden Versuchsteil wurde eine langsame Lesezeit so gewählt, daß sie sehr viel langsamer (200 Silben Text in 76 sec) ausfiel als das Sprechverhalten bei den beiden bisher betrachteten DAF-NonDAF-Bedingungen. Und eine schnelle (200 Silben Text in 38 sec) Lesezeit lag noch deutlich unter der unbeeinflußten Normal-Lesezeit einer durchschnittlichen Versuchsperson. Die wichtigsten Ergebnisse dieser beiden Versuchsanordnungen (T_1-ZDL_1 = gedrosselt; T_1-ZDL_2 = forciert) kann man den TABELLEN 4 und 5 bis 11 entnehmen. Im einzelnen

interessieren dort die Beziehungen: T_1-ZDL_1NonDAF : T_1-ZDL_1DAF; T_1-ZDL_2NonDAF : T_1-ZDL_2DAF; T_1NonDAF, T_1-DAF_1, T_1-DAF_2 : T_1-ZDL_1NonDAF, T_1-ZDL_1DAF, T_1-ZDL_2NonDAF, T_1-ZDL_2DAF und die Effekte F_1, F_2, F_3, F_A, F_B, F. - Hier sollen nur die Gedanken niedergelegt werden, zu denen uns die Ergebnisse den Anlaß boten:

Die Vergleichssituationen, mit denen wir T_1-ZDL_1 und T_1-ZDL_2 (und alle späteren Bedingungen) konfrontieren werden, sind T_1-NonDAF und T_1-DAF_2. T_1-DAF_2 ziehen wir T_1-DAF_1 vor, weil wir Grund zu der Annahme haben, daß in T_1-DAF_1 zuviele die Effekte überhöhende Anfangs- bzw. Überraschungseinflüsse enthalten sind. T_1-DAF_2 hat demgegenüber als bessere Vergleichsgrundlage mit allen übrigen DAF-Situationen gemeinsam, daß sie alle nicht erste Konfrontationen mit DAF darstellen.

Wenn ein Sprecher unter DAF langsam lesen <u>muß</u>, dann produziert er genau wie bei T_1-NonDAF : T_1-$DAF_{1,2}$ deutlich sichtbar DAF-Zeichen. Da er in T_1-ZDL_1NonDAF beinahe jeglichen F_B-Fehler vermeiden kann, kommt es hier im Vergleich T_1-ZDL_1NonDAF : T_1-ZDL_1DAF allerdings nicht zu dem Effekt des bemerkbaren F_B-Fehlerschwundes unter DAF, so wie es in den Vergleichssituationen gefunden wurde. Stellt man nun T_1-ZDL_1DAF neben T_1-DAF_2, dann ergibt sich beachtenswerterweise, daß das Langsam-Sprechen-Müssen nicht etwa eine Erniedrigung der DAF-Zeichen (F_A) bewirkt, sondern eine Erhöhung, während sich die F_B-Fehler in T_1-ZDL_1DAF und T_1-DAF_2 nicht unterscheiden. Betrachtet man die F_A-Zeichen im einzelnen, kann man zusätzlich noch bemerken, daß F_3 in den beiden Situationen nicht verschieden ausgeprägt ist.

Man wird also - wenn man das Ganze betrachtet - bei erzwungenem Langsamsprechen mehr daran gehindert, die von DAF ausgehenden Störeinflüsse zu vermeiden als bei frei gewähltem und schnellerem Sprechen.

Um herauszufinden, warum das so ist, schauen wir zunächst einmal zurück, ob wir irgendwo einen ersten Anhaltspunkt für eine Erklärung bemerken. Da bietet sich vor allem die Tatsache an, daß die Versuchspersonen, die bei freier Tempowahl relativ langsam sprechen, genau das Bild zeigen, das wir auch hier vor uns haben: eine Erhöhung von F_1 und F_2, dazu ein unverändertes Maß an F_3-Zeichen. Wir finden das bei Versuchspersonen, die in T_1-DAF_2 aus eigenem Antrieb langsam sprechen und auch in Versuchssituationen, in denen wir alle Versuchspersonen dazu zwingen, langsam zu sprechen. Die Gemeinsamkeit bei den zwei betrachteten Arten, langsam zu lesen, ist nicht nur die Lesezeit, sondern auch der Zwang. Der freiwillig langsam Lesende fühlt sich ebenso wie der an sich schnellere und nur von uns zum Langsamsprechen Genötigte, von einer Kraft gezwungen, gegen die er sich nicht wehren kann. Die Kraft geht von der Relevanz der auditiven Wahrnehmung aus, die sich das Dehnungsverhalten erzwingt. Auch bei der apparativen Drosselung der Sprechgeschwindigkeit wird die auditive Wahrnehmung dominanter, als sie es normalerweise ist. Der Sprecher hat nämlich zu viel Zeit für den ganzen Vorgang und kann deshalb kaum vermeiden, daß alle Aspekte des Sprechverhaltens seine bewußte, voll apperzipierende Beachtung erfahren. Das aber muß den Zustand künstlich herbeiführen, der bei dem von sich aus langsamen Sprecher grundsätzlich herrscht: Die auditive Wahrnehmung wird besonders relevant, und zwar hier zunächst deshalb, weil man hinhört, was man selbst spricht. Das kann man jedoch nur, wenn man die zeitliche Übereinstimmung im Ablauf aller zusammengehörigen Ereignisse erreicht hat. Man muß also ebenfalls die tontragenden Sprechverhaltenseinheiten dehnen. Und wenn man das getan hat, bekommt die auditive Wahrnehmung auf diesem Umweg auch einen größeren Einfluß als Überwachungsgrundlage für die selbsttätige Steuerung des Sprechverhaltens. Nun muß dem so zum langsamen Lesen gezwungenen, vielleicht sonst schnelleren, also von seiner auditiven Wahrnehmung unter DAF mehr distanzierten Sprecher auch das unterlaufen, was die Belastung durch DAF sonst noch charakterisiert: Er muß F_1- und F_2-Zeichen produzieren - er tut es auch.

Wir wollen jetzt sehen, ob wir für den zum schnellen Lesen genötigten Sprecher den Parallelfall konstruieren können: Das wird uns nicht ganz gelingen; die Ungleichheit liegt bei F_1. Forciertes Lesen führt zu einer Verstärkung des stotterähnlichen Verhaltens. Das dürfte nicht geschehen, wenn wir durch die künstliche Beschleunigung den Fall des Sprechers simuliert hätten, der unter DAF von sich aus relativ schnell lesen kann. Andererseits, müssen wir zugeben, ist hier die Parallelität der Umstände auch nicht so vollkommen wie bei der Verlangsamung. Der unter DAF von sich aus schnelle Leser wird nicht auf die Idee kommen, unter DAF-Einfluß schneller zu lesen, als er es unter Normalbedingungen (NonDAF) tut. Den forciert Sprechenden haben wir aber gerade dazu getrieben. Das muß ihn doch ganz ungewöhnlich ablenken vom Einzelgeschehen seines Sprechverhaltens und mehr interessiert sein lassen, die erzwungene Geschwindigkeit zu meistern. Damit aber überläßt er sein Sprechprodukt in einem höheren Maß als üblich der selbsttätigen Kontrolle. Und an der beteiligt sich die Überwachungsgrundlage in Gestalt der auditiven Wahrnehmung ganz selbstverständlich. Dieser forcierte Sprecher ist also nicht einer, der sich von seiner auditiven Wahrnehmung zu distanzieren vermag wie der an sich schnelle (bei dem die kinästhetische Wahrnehmung dominieren muß, weil er sie - aus einer dazugehörigen Disposition heraus - zu kontrollieren eher und häufiger auch die bewußte Absicht hat), sondern er muß, durch den Zwang der Geschwindigkeitsforderung in diese Lage versetzt, dem ganzen Geschehen (motorisch-akustischem Effekt und den beiden Kontrollwahrnehmungen, der Kinästhetik und Audition) weitgehend seine bewußte Anteilnahme entziehen, um stattdessen seinen willentlichen Aufwand darauf zu richten, seine visuelle Wahrnehmungsgeschwindigkeit beim Entschlüsseln des Textes so hoch wie möglich zu erhalten. Dabei können ihm auch nach den bisherigen Überlegungen mehr F_1-Zeichen unterlaufen: Er spricht sehr schnell, eine Sprechverhaltenseinheit ist also oft schon ausgeformt, bevor die auditive Wahrnehmung möglich wird. Die aber erzwingt in ihrer natürlichen, durch die

Umständen eher noch gefestigten Dominanz bei dieser Konstellation Verdoppelungen bzw. stotterähnliches Verhalten. F_2-Zeichen unterlaufen dagegen nicht in erhöhtem Maße, weil der Sprecher in seinem Bemühen, sich höchste, sonst nicht übliche Leistungen abzuverlangen, sowieso einerseits auf im ganzen erhöhten Intensitätsniveau spricht (wodurch F_2-Zeichen verursacht werden) und andererseits tontragende Einheiten durch die übermässige Schnelligkeitsforderung nur selten und dann wenig dehnen kann (wodurch die wesentliche Voraussetzung für F_2-Zeichen unterdrückt wird). In solche Einheiten können sich aus den beiden genannten Gründen keine Intensitätsschwankungen (F_2) hineinprojizieren. F_3-Zeichen gibt es dagegen in beachtlich erhöhter Zahl. Sie sind unser Indiz dafür, daß man auch bei schnellem Lesen - wodurch auch immer man dazu veranlaßt sein mag - eine umfassende Effekt-Kontrolle durchführen muß (d. h. unter Berücksichtigung auch der auditiven Wahrnehmung), und daß diese Kontrolle selbsttätig in der früher beschriebenen Weise abläuft. Mit steigendem Sprechtempo vermehren sich unter DAF also die F_3-Zeichen - gleichviel, welcher Grund zur Geschwindigkeitserhöhung führte - als deutlicher Beweis für die unvermeidliche und grundlegend wichtige selbsttätige Sprechverhaltenskontrolle, die unabhängig von der Beteiligung des Bewußtseins an dem Gesamtgeschehen doch immer die wichtigste Aufgabe der Veranlassung und Überwachung in eigener Verantwortung ausüben muß. Zu dieser Selbständigkeit sind die bewußtseinsunabhängigen Kontroll-Instanzen für das Sprechverhalten durch das lange Training der Sprechfunktionen geführt worden.

ß Erleichterung durch maximale Übung: Läßt man einen Text zunächst auswendig lernen, danach jedoch nicht frei rezitieren, sondern wiederum ablesen, erhält man den Zustand maximaler Übung, mit dem im Folgenden operiert wird. Ein maximal geübter Text wird dem Leser unvermeidlich leichter erscheinen. Das weist uns auf

die Relativität oder Übungsabhängigkeit der erlebten Schwierigkeit einer Aufgabe hin, einer Problematik, die mit der beschriebenen Versuchsanordnung zu einem Teil erschlossen werden soll. Übung verhilft zur Verselbständigung, Bewußtseinsentlastung oder Automatisierung von Abläufen. Darauf soll ganz besonders eingegangen werden.

Die Ergebnisse findet man wieder in den TABELLEN 4, 5 bis 11 und 12. Im besonderen ist dort auf die Vergleiche von T_2-NonDAF : T_2-DAF und T_1-NonDAF, T_1-DAF_2 : T_2-NonDAF, T_2-DAF zu achten, in den Auswirkungen Z, F_1, F_2, F_3 und F_B. Es zeigt sich in der Gegenüberstellung, daß die Übung dazu führt, T_2-NonDAF in Z und F_B entscheidend zu beeinflussen: Der Sprecher ist schneller und macht weniger Normalfehler. Der Text ist durch die Übung wirklich leichter geworden (wenn man Schwierigkeit nur an Lesezeit und Normalfehlern mißt). Unter DAF wird T_2 dann in der von T_1-DAF_2 her bekannten und deshalb auch hier erwarteten Weise in Z, F_1, F_2, F_3 im Sinne einer Störung negativ beeinflußt, wobei F_B, anders als bei T_1-DAF_2, größer und nicht kleiner wird. Der Zeit- bzw. Fehlerabstand zwischen T_2-NonDAF und T_2-DAF ist größer als der Zeit- bzw. Fehlerabstand zwischen T_1-NonDAF und T_1-DAF_2. Im Vergleich zwischen T_1-DAF_2 und T_2-DAF zeigt sich kein Unterschied in F_1, F_2 und F_B, während allein F_3 bei T_2-DAF eine deutlich größere Ausprägung besitzt als bei T_1-DAF_2.

Die Feststellungen legen einen Vergleich mit T_1-ZDL_2DAF nahe: In T_2-DAF und in T_1-ZDL_2DAF bemerken wir eine mittlere, mit T_1-DAF übereinstimmende F_2-Ausprägung; und in beiden Situationen ergibt sich daneben ein hoher F_3-Wert, der deutlich über dem T_1-DAF_2-Niveau liegt. Nur in F_1 zeigt T_1-ZDL_2DAF eine Erhöhung gegenüber T_1-DAF_2, die T_2-DAF nicht aufweist. Nehmen wir in unsere Überlegung auf, daß sich T_1-ZDL_2DAF und T_2-DAF in der Geübtheit des Materials und in der Geschwindigkeit unterscheiden, dann drängt sich folgender Schluß auf: Durch maximale Übung wird ein Lesevorgang in besonderer Weise gesichert. Er ist

dadurch bekannter, leichter und macht geringere Bewußtseinsanteilnahme erforderlich. Das sind aber die Kriterien, die man üblicherweise für den Tatbestand des größeren Automatisiertseins eines Vorgangs nennt. Maximale Übung erhöht demnach den Automatisiertheitsgrad im Ablauf eines Vorganges. Wie wir sehen, macht maximale Übung einen Vorgang auch schneller und normalfehler-ärmer, eben in unserer Betrachtungsweise leichter als einen Vergleichsvorgang (T_1-NonDAF). Bewußtseinsentlastung eines Vorganges, das haben wir bei T_1-ZDL_2DAF herausgefunden, macht die selbsttätige Kontrolle eindeutiger, selbständiger und vollständiger. Zu dieser vollständigen, selbsttätigen Kontrolle rechnet aber immer auch der auditiv bestimmte Überwachungsanteil. Unter DAF muß dieses im höheren Maße auf selbsttätige Kontrolle eingestellte Geschehen ganz nach den früher beschriebenen Regeln gestört werden. Es spricht nichts dafür, daß es in Z, F_1 und F_2 mehr gestört werden muß als T_1-DAF_2. Die Dehnung des Sprechverhaltens ist bei T_2-DAF genauso nötig, als wäre der Text nicht maximal geübt worden, als wäre er also ein T_1-DAF_2. Und F_1 und F_2 können abhängig von der Verlangsamung dann auch keine höheren Werte erreichen als bei T_1-DAF_2. Anders ist es aber bei F_3, den Lautverstümmelungen. Sie sind bei T_2-DAF so viel häufiger als bei T_1-DAF_2 anzutreffen, daß ihr Erscheinen gedeutet werden muß. Bei T_1-ZDL_2DAF hatten wir die ähnliche F_3-Vermehrung mit der Geschwindigkeit erklärt. Hier bei T_2-DAF erkennen wir jetzt, daß diese Erklärung zumindest nicht ausreicht. Wir brauchen nur hinzusehen, in welcher Weise sich T_2-DAF von T_1-DAF_2 unterscheidet, um auch das Moment zu erahnen, das zusammen mit der Sprechgeschwindigkeit die F_3-Vermehrung bewirkt. Das apperzipierende Bewußtsein ist im Falle von T_2-DAF wegen der maximalen Übung seltener auf das eigene Sprechprodukt gelenkt. Im Falle von T_1-ZDL_2DAF bemerkt man dann Aufmerksamkeit bindende Bemühungen, um die Sicherung einer hohen visuellen Wahrnehmungsgeschwindigkeit (bei der Texterfassung), die am Ende denselben Effekt haben. In beiden Fällen ist das bewußte Mitvollziehen dessen, was

effektiv motorisch und akustisch geschieht, eingeschränkt. Damit können Lautverstümmelungen (F_3) nach der beschriebenen Regel geschehen, ohne daß der Sprecher sie bewußt bemerkt (die Automatie-Instanzen sind ja für eine solche Erkenntnis völlig "blind"). Bei T_1-DAF_2 und bei T_1-ZDL_1DAF, dem gedrosselten Lesen, werden F_3-Zeichen unterdrückt, und zwar von dem anteilnehmenden Bewußtsein, das sich nach einem Stichprobenverfahren gelegentlich in den Ablauf des Sprechverhaltens einschaltet. Dabei entdeckt es die Ansätze zu Lautverstümmelungen und verlagert in jedem bemerkten Ereignis dieser Art das Schwergewicht für die Überwachung willentlich auf die Kinästhetik allein. Zu dieser Entscheidung gehört das "Wissen" darum, was in einem gegebenen außergewöhnlichen Fall eine sinnlose Anwendung einer Regel sei. Dieses "Wissen" haben die Automatie-Instanzen nicht, weil es sozusagen ihr "Gegenprinzip" ist, auf Außergewöhnliches zu reagieren (und das ist dem Bewußtsein überlassen), denn sie haben eben gelernt, auf etwas Gewöhnliches, Übliches, in festen, engen Grenzen sich Bewegendes zu reagieren. Und diese festen, engen Grenzen sind durch DAF verletzt worden. Die gelegentliche Sinnlosigkeit von Korrekturen kann das anteilnehmende Bewußtsein vermeiden. Da das Bewußtsein aber bei maximal geübten Vorgängen - auch unter DAF - etwas weniger Beachtung für das reine Sprechverhalten aufbringt, müssen die F_3-Zeichen mehr werden.

c Der Einfluß des Textes

Bei der Beachtung der Auswirkungen, die sich durch den Zeitfaktor ergeben, wurde beiläufig das Problem der relativen Materialschwierigkeit bedeutsam. Wir wollen dieses Problem jetzt eingehender untersuchen. Eingangsfragen, die man dazu aufwerfen kann, heißen etwa: Wie sieht das Kontrollbemühen eines Sprechers aus, wenn er vor völlig ungewohntes Textmaterial gestellt wird; oder

wie sieht es aus, wenn die Aufgabe darin besteht, Listen von Worten zu lesen oder Listen von Zeichen zu benennen? Wird das Störniveau unter DAF erniedrigt oder erhöht, wenn der Text oder die Liste relativ schwer oder relativ leicht erscheint?

α Künstliche Texte zweier Schwierigkeitsstufen: Die zwei hier verwendeten Texte (siehe Anhang) wurden, wie man sich erinnern wird, nach einer Technik konstruiert, die auf SHANNON (1951) zurückgeht. TK_1 nennen wir den Text mit der niedrigen Sprachähnlichkeit und TK_2 den mit der hohen Sprachähnlichkeit. Die beiden Texte treten in diesem Abschnitt in die üblichen Vergleiche ein (TK_1-NonDAF : TK_1-DAF; TK_2-NonDAF : TK_2-DAF; TK_1-NonDAF : TK_1-DAF : TK_2-NonDAF : TK_2-DAF; T_1-NonDAF, T_1-DAF_2 : TK_1..., TK_2...; alles in bezug auf Z, F_1, F_2, F_3 und F_B). Anders als bisher werden wir dann zusätzlich im Rückblick auch noch einen Vergleich mit T_1-$ZDL_{1,2}$ und T_2 herbeiführen. Die Ergebnisse dieser Gegenüberstellungen finden sich wieder in den TABELLEN 4, 5 bis 11 und 12.

Achtet man zunächst auf das Sprechverhalten unter NonDAF, so fällt auf, daß TK_1 sehr viel langsamer (Z), mit mehr Normalfehlern (F_B) gelesen wird als der Vergleichstext (T_1-NonDAF) und sogar einen bemerkbaren Anteil von Verstümmelungen (F_3) aufweist. Wir nennen ihn, auf diese Ereignisse gestützt, einen relativ schwierigen Text. TK_2 erweist sich hingegen als eine Aufgabe, die schneller (Z) und mit weniger Normalfehlern (F_B) gelesen wird als der Vergleichstext (T_1-NonDAF). Wir nennen ihn deshalb einen relativ leichten Text. Dieses zweite Ergebnis muß überraschen, weil hier subjektiv die relative Schwierigkeit bei einem sprachunähnlichen Text geringer ist als bei einem Normaltext. Im Zusammenhang mit unserer Untersuchung ist dieses Ergebnis jedoch sehr erwünscht: Es ergibt sich auf diese Weise, daß T_1 von TK_1 und TK_2 in den erlebten Schwierigkeiten, definiert nach Lesezeit und Normalfehlern bei NonDAF, "eingerahmt" wird.

Im Wechsel von NonDAF zu DAF verhalten sich sowohl TK_1 als auch TK_2 nach dem Vorbild von T_1. Die DAF-Zeichen sind alle unter DAF in deutlicher Ausprägung vorhanden, und die F_B-Fehler schwinden unter DAF. Dieses Ergebnis ist bei TK_2 jedoch nicht statistisch gesichert. Wir erklären das mit dem hier in geringem Ausmaß gegenläufig wirkenden Effekt der Geschwindigkeit auf der einen und dem schon unter NonDAF minimalen F_B-Niveau auf der anderen Seite. Bei TK_1 schließlich ist der Verlangsamungseffekt durch DAF nicht gesichert. Auch das werten wir nicht als eine prinzipielle Einschränkung der Übereinstimmung in TK_1 und T_1. Denn wir erkennen, daß TK_1-NonDAF schon so extrem langsam gelesen wird - die Lesezeit liegt bezeichnenderweise noch außerhalb der Begrenzung, die wir mit T_1-ZDL_1 (gedrosseltes Sprechen) errichtet haben - daß hier keine statistisch sicherbare Möglichkeit zum noch Langsamerwerden vorhanden ist.

Im Vergleich von TK_1-DAF und TK_2-DAF unter Berücksichtigung von T_1-DAF_2 stellt sich heraus, daß für die Geschwindigkeit (Z) des Sprechverhaltens auch hier unter DAF noch die Reihenfolge gilt: TK_1-DAF > T_1-DAF_2 > TK_2-DAF. In allen drei DAF-Zeichen (F_1, F_2, F_3) bemerkt man dagegen keinen Unterschied zwischen TK_1 - TK_2 - T_1. Die Normalfehler (F_B) differenzieren dann wiederum, und zwar in der erwarteten Weise, daß TK_1 > T_1, aber $T_1 \approx TK_2$ ist.

Überblickt man alles zusammengenommen, so formt sich ein Bild, in dem deutlich zu erkennen ist, wie auch unter DAF im Grunde noch TK_1 der schwierigere Text ist (gegenüber T_1) und TK_2 der leichtere. Denn TK_1 ist auch unter DAF noch langsamer als T_1-DAF_2 und führt auch zu mehr F_B-Fehlern, wohingegen bei TK_2 gegenüber T_1-DAF_2 die Verhältnisse für die Zeit deutlich, aber auch für F_B-Fehler der Tendenz nach, umgekehrt liegen. Diese drei deutlich unterscheidbaren Schwierigkeitsstufen, die also auch unter DAF noch nachweisbar sind, vermögen aber nichts Unterschiedliches zu bewirken im Hinblick auf F_1, F_2 und F_3.

Alle drei DAF-Zeichen haben eine vergleichbar große Ausprägung in TK_1, T_1 und TK_2. Das aber überrascht und zwingt, bei dem Interpretationsbemühen auf die Verhältnisse von T_1-$ZDL_{1,2}$ und T_2 zurückzuschauen, die auf einmal in einem neuen Licht erscheinen.

Wir erkennen hier, daß es nicht die Aufgabenschwierigkeit ist (die wir durch Lesezeit und Normalfehler definiert haben), deren Veränderung eine Veränderung des Gestörtheitsniveaus unter DAF nach sich zieht. Wäre es nämlich so, müßte TK_2 mit T_2 in irgendeiner erkennbaren Weise übereinstimmen, und für TK_1 würde man dann eine bisher noch nicht im Experiment aufgetauchte, entgegengesetzte Position hypothetisch umreißen, etwa: große Aufgabenschwierigkeit führt zu besonders geringer Gestörtheit unter DAF. Wir haben jedoch ganz andere Verhältnisse vor uns: TK_1, T_1 und TK_2 lassen sich nach ihrem effektiven DAF-Einfluß nicht unterscheiden, obwohl sie eindeutig in der Schwierigkeit differieren. Um herauszufinden, wie die Erklärung dafür aussieht, müssen wir zunächst das Gemeinsame der drei Bedingungen feststellen.

Wir nehmen das Ergebnis voraus und geben die Erläuterung daran anschließend: Die drei Texte von verschiedener Schwierigkeit werden in völlig übereinstimmender Einstellung gelesen. Alle drei bestehen aus Buchstaben und Worten und werden von der Versuchsperson erst im Vollzuge des Lesens in ihrem Inhalt erschlossen. Die gleiche Einstellung besteht in der übereinstimmenden Aufgabenhaltung. Sie ist als das gleiche Ausmaß von bewußter Beteiligung an dem Geschehen zu begreifen, und zu dieser Einstellung gehört zusätzlich anscheinend auch ein gleicher Anstrengungsaufwand, der sich nach außen dadurch dokumentiert, daß eine schwierige Aufgabe eine langsamere Bearbeitung erfährt als eine leichte. Langsamer wird ein schwieriger Text wohl gelesen, weil der nach gleichbleibendem Verfahren apperzipierende Sprecher dann seine Art der bewußten Anteilnahme nicht zu ändern braucht und dennoch zu einem gleichen Ausmaß an Verständnis gelangen kann. Mit einem in der genannten Weise konstanter Aufwand

ist dem Sprecher, an dem resultierenden Verständnis gemessen, eine gleich effektive Erarbeitung verschieden schwieriger Texte möglich, wenn nur die Vollzugsgeschwindigkeit geändert wird.

Wenn diese Aufgabenhaltung das entscheidende Bindeglied für die drei unterschiedlich schwierigen Lesungen ist, dann müssen wir jetzt auch noch sagen können, warum sie für ein übereinstimmendes Gestörtheitsniveau unter DAF verantwortlich sein soll. Wir greifen dazu auf schon Bekanntes zurück: DAF stört die selbsttätigen Steuerungsvorgänge im Sprechverhalten durch die Behinderung oder völlige Ausschaltung der auditiven Wahrnehmung, die die eine der beiden wesentlichen Überwachungsgrundlagen (die andere ist die kinästhetische Wahrnehmung) der selbsttätigen Kontrollinstanz ausmacht. Die selbsttätigen Steuerungsvorgänge befassen sich nur mit der Sicherung des motorisch-akustischen Effektes, also mit dem Generator- und dem Schallaspekt des Sprechverhaltens. Diese Veranlassungs- und Überwachungsverpflichtungen gegenüber dem reinen Sprecheffekt hat die übergeordnete Instanz, die für bewußtes Wollen verantwortlich ist, nahezu vollständig an die nachgeordnete Automatie-Instanz delegiert, die demnach ihre Aufgabe ohne Beteiligung des wachen Bewußtseins auszuführen gewohnt ist. Das Bewußtsein kann sich aber in den automatisierten Ablauf des Sprechens oder Lesens (die automatische Übertragung von graphischen in akustische Zeichenfolgen) jederzeit einschalten und tut das auch regelmäßig nach einem "Stichprobenverfahren". Ein Stichprobenverfahren nennen wir hier ein (ökonomisches) Wirkungsprinzip, das es ermöglicht, einen Vorgang nicht als ganzen beobachten zu müssen, wenn man ihn (bewußt) überwachen möchte, sondern nur in der Auswahl regelmäßiger kurzzeitiger Hinwendungen. Diese Hinwendungen, mit denen Teileindrücke gesammelt werden, nennen wir "Stichproben". Je nach "Stichproben-Technik" kann diese (gezielte) Auswahl an Eindrücken den Gesamtverlauf eines Geschehens mehr oder weniger befriedigend repräsentieren.

Es scheint nun eine gewisse Konstanz der Stichproben-Anzahl pro bestimmte Sequenzlänge (des Sprechverhaltens) zu geben (BROADBENT, 1958) für jegliches Textmaterial, das noch unbekannt ist. Die Anzahl der Stichproben pro bestimmte Sequenzlänge können aber auch variieren, entweder nach der Seite einer Verringerung der Stichproben, wenn der Text z. B. maximal geübt (T_2) und damit bekannt, d. h. weniger beachtenswürdig ist, aber auch, wenn durch hohe Geschwindigkeitsforderung abgelenkt wird (T_1-ZDL_2); oder nach der Seite einer Erhöhung, wenn etwa im Falle von T_1-ZDL_1, dem gedrosselten Lesen, ein derartig langsamer Ablauf erzwungen wird, daß die Stichprobenzahl durch eine "Unterforderung" des Aufnahmesystems, durch "Unausgelastetsein", ansteigt.

Die gleichbleibende Einstellung oder Aufgabenhaltung mit der mittleren Zahl von Beachtungs-Stichproben (pro bestimmte Sequenzlänge) aus dem automatischen Sprechverhaltensablauf schafft aber die Grundvoraussetzung, unter der ein vergleichbares Gestörtheitsniveau unter DAF erwartet werden muß: Ganz unabhängig von der Eigenschwierigkeit des Textmaterials und dem davon abhängig unterschiedlichen Sprechtempo (extreme Tempoleistungen wie bei T_1-ZDL_2 müssen hier ausgenommen bleiben) kommt es unter DAF zur Verlangsamung (in der sich die Textschwierigkeit widerspiegeln darf, ganz im Sinne der Einstellungskonstanz) und zu gleichen Ausprägungen von F_1, F_2 und F_3.

Nicht durch Materialänderung und durch die erforderlichen unterschiedlichen Geschwindigkeiten des Leseablaufes, sondern nur durch Änderungen der material-, bzw. auch situationsbedingten Einstellung oder Aufgabenhaltung kann das Gestörtheitsniveau, so wie es sich in den DAF-Zeichen ausdrückt, variiert werden. So wird z. B. durch maximale Übung (T_2) die Stichprobenzahl der Beachtungen des Sprechverhaltens kleiner, weil der Sprechablauf hochgradig bekannt ist. Das muß aus den weiter oben aufgeführten Gründen die Verstümmelungen (F_3) vermeh-

ren. Durch die Forcierung des Sprechverhaltens (T_1-ZDL_2) wird die Zahl der Beachtungsstichproben gezwungenermaßen kleiner, weil die visuelle Wahrnehmungsseite des Lesevorganges höchste Zuwendung nötig macht: Der Sprecher muß sich nämlich eine ihm nicht spontan zur Verfügung stehende hohe visuelle Wahrnehmungsgeschwindigkeit durch Aufmerksamkeitsanspannung erzwingen. Auch hier erwarten und finden wir dann die F_3-Zeichenerhöhung. (Daß außerdem auch F_1-Zeichen in größerer Zahl auftreten, haben wir auf die unvergleichbar hohe Sprechgeschwindigkeit zurückgeführt, die kürzeste Silbensprechzeiten und höchste Energiemobilisierungen nach sich zieht, die sich auch im auditiv Wahrgenommenen wiederfinden.)

Eine Vergrößerung der Stichprobenzahl von bewußten Beachtungen des Sprechverhaltens pro einer bestimmten Sequenzlänge haben wir in unserem Experiment, soweit wir es bis jetzt diskutieren konnten, im Falle von T_1-ZDL_1 auch nur durch einen "Trick" erreicht. Zwingt man den Sprecher zu einer Verlangsamung, die durch die Aufgabe nicht gerechtfertigt wird, dann ergibt sich eine Vergrößerung der Zahl von Zuwendungsstichproben des Bewußtseins. Das muß wiederum zu einer Erhöhung des Gestörtheitsniveaus führen, wenn auch mit anderer, d. h. besonderer Charakteristik. Die typische Erscheinung ist hier das Stimmzittern (F_2). Die Versuchspersonen verlieren den Rhythmus (oder finden ihn erst gar nicht), der die günstigen Bedingungen schafft, um die Störeffekte von DAF zu vermeiden. Sie wechseln also nicht so sicher zwischen den in der Intensität herausgehobenen und gedehnten tontragenden Einheiten und den in der Intensität möglichst zurückgenommenen Übergangseinheiten, weil das Zu-langsam-sprechen-Müssen jede Art von Rhythmus beeinträchtigt. Dadurch werden Übergangseinheiten, Kurzlaute, Konsonanten häufiger intensiver ausgeformt, als günstig ist, und projizieren sich dadurch in die nachfolgende gedehnte Sprechverhaltenseinheit, die auf diese Weise in Schwingungen gerät. Damit sind aber die F_2-Zeichen bei T_1-ZDL_1 ganz entscheidend begünstigt. Daß auch F_1-Zeichen in erhöhter

Zahl erscheinen, hat auch hier einen mehr unspezifischen Grund. Sie sind bei T_1-ZDL_1 Folge des unverbundenen, pausenreichen Sprechverhaltensablaufes.

In natürlichen Sprechverhaltensabläufen hängt die unterschiedliche Zahl der Zuwendungsstichproben, die das wache Bewußtsein dem an sich automatisch veranlaßten und überwachten Sprechverhalten als einem motorischen akustischen Geschehen widmet, noch von einigen anderen Faktoren ab, die man sich aber ohne Schwierigkeiten selbst ergänzen kann. Wenn es etwa einmal darauf ankommt, "wie" man spricht, wird die Beachtung des eigenen Sprechverhaltens zunehmen; und wenn man mehr "monologisiert", d.h. spricht und dabei den Ablauf von (schwierigen) Gedanken wichtiger nimmt als das Gesprochene, wird die Beachtung des eigenen Sprechverhaltens abnehmen. Diese lebensnahen Situationen sind jedoch in einem Experiment schwer nachahmbar, so daß wir andere Bedingungen ersinnen mußten, die jetzt bereits zu einem Teil diskutiert sind, aber zu einem anderen Teil noch vor uns liegen:

ß Wortlisten und Zeichenlisten: Die verwendeten Wortlisten (TL_1) enthielten - wie erinnerlich- vier Namen (Spirale, Zylinder, Ellipse, Parabel) in vielfacher zufälliger Wiederholung (siehe Anhang). Die Zeichenlisten (TL_2) bestanden aus einer analogen Anordnung, bei der nur statt der Begriffsnamen die ihnen entsprechenden zeichnerischen Darstellungen gewählt worden waren. Mit diesen beiden Listen werden wir in dem hier beginnenden letzten Abschnitt unserer Ergebnisdiskussion noch einmal in der üblichen Weise Vergleiche anstellen, die auf den in den TABELLEN 4,5 bis 11 und 12 repräsentierten Verhältnissen fußen. Es werden dabei die neuen Beziehungen (TL_1-NonDAF : TL_1-DAF, TL_2-NonDAF : TL_2-DAF; TL_1-NonDAF : TL_1DAF : TL_2-NonDAF : TL_2-DAF; T_1-NonDAF, T_1-DAF_2 : TL_1... : TL_2...) noch

einmal im Hinblick auf Z, F_1, F_2, F_3 und F_B betrachtet und im Rückblick mit $TK_{1,2}$, T_1-$ZDL_{1,2}$ und T_2 verglichen.

Nach dem bei $TK_{1,2}$ erprobten Verfahren schätzen wir zunächst einmal auch hier bei den Listen die Aufgabenschwierigkeit an Sprechgeschwindigkeit und Normalfehlern unter NonDAF ab. Wie bei $TK_{1,2}$ zeigt sich, daß auch TL_1 und TL_2 im Hinblick auf die so definierte Schwierigkeit T_1-NonDAF einrahmen. TL_1 ist in dem jetzt vorliegenden Falle die weniger schwierige Aufgabe, die schneller (Z) und mit weniger Fehlern (F_B) gelöst wird als T_1-NonDAF, und TL_2 ist die schwerere, die langsam (Z) und mit mehr Fehlern (F_B) gelöst wird als T_1-NonDAF.

Der Vergleich NonDAF - DAF zeigt dann weiter, daß sich auch TL_1 und TL_2 nach dem Vorbild von T_1 verhalten: Das Sprechen verlangsamt sich unter DAF eindeutig, die drei DAF-Zeichen treten in Erscheinung, und die F_B-Fehler bringen bei TL_2 die gewünschte Erniedrigung, bei TL_1 jedoch im Gegensatz dazu (und zu T_1-DAF_2) eine Erhöhung, die aber für den Vergleich ohne Gewicht bleibt, denn TL_1-NonDAF forderte die geringste F_B-Fehler-Zahl des Gesamtversuchs; jede Veränderung der Bedingungen ließ deshalb hier eine Erhöhung der Fehler erwarten.

Im Vergleich von TL_1-DAF und TL_2-DAF unter Berücksichtigung von T_1-DAF_2 finden wir weiterhin, daß für die Lesezeit (Z), die man für einen bestimmten Sprechablauf benötigt, auch unter DAF noch die Reihenfolge gilt: TL_2-DAF > T_1-DAF_2 > TL_1-DAF. Ebenso ergibt es sich, daß die Normalfehler (F_B) in der erwarteten Weise differenzieren, also TL_2 > T_1, aber $T_1 \approx TL_1$ ist, letzteres ist zurückzuführen auf die im ganzen zu geringe F_B-Fehler-Erscheinung bei T_1-DAF_2 und TL_1-DAF. In den DAF-Zeichen herrscht eine von T_1-DAF_2 abweichende Verteilung: Während F_1 eine Übereinstimmung zwischen TL_2, T_1 und TL_1 anzeigt, kann diese Beziehung bei F_2 nur zwischen TL_1 und T_1, bei F_3 dann hingegen nur zwischen TL_2 und T_1 hergestellt werden. F_2 ist bei TL_2 ausgeprägter, und F_3 ist bei TL_1 ausgeprägter als bei T_1-DAF_2

Wir werden jetzt die aufgezeigten Beziehungen zu interpretieren versuchen: TL_1 und TL_2 sind keine Texte. Ihr Material ist maximal geübt und einförmig. Der Sprecher würde, wenn man ihn befragt hätte, beide Aufgaben sicherlich leichter nennen als T_1. Nach der Schwierigkeitsbestimmung, so wie wir sie auch bisher durchgeführt haben, ist aber nur TL_1 als leichter zu beurteilen, denn diese Liste von Wörtern wird unter NonDAF schneller (Z) und mit weniger Fehlern (F_B) gelesen als T_1-NonDAF. TL_2, die Zeichenliste, erscheint hingegen, nach Zeit- und Fehlerkriterium eingestuft, schwerer als T_1-NonDAF. Der Sprecher ist bei TL_2 langsamer und unkorrekter als bei T_1-NonDAF. Während er bei TL_1 ungefähr die Situation von T_2 vor sich hat, der dann auch alle Ergebnisse entsprechen (F_1 und F_2 in gleicher Ausprägung wie bei T_1-DAF_2, F_3 jedoch deutlich höher und in den F_B-Fehlern wiederum mit T_1-DAF_2 auf gleicher Stufe), hat er bei TL_2 eine Situation vor sich, die es bisher auch nicht in ähnlicher Form gegeben hat. Zwischen den Zeichen als Benenn-Aufgabe und dem Sprechverhalten besteht eine nicht so feste Beziehung, wie sie zwischen Wortliste und Sprechverhalten durch lange Übung gegeben ist. Das kann aber nur heißen, daß zwischen dem Sehen der Zeichen und dem Formulieren-Können eines Sprechverhaltens ein Übertragungsvorgang liegt, in den sich das erkennende Bewußtsein häufiger einschalten wird als zwischen das Sehen von Buchstaben und Worten und das resultierende Sprechverhalten.

Es stellt sich für uns jetzt die Aufgabe, die neuen Einblicke mit den vorangegangenen zu vergleichen. Den Anfang machen wir mit dem, was sich unter der Einstellung, die Wortliste (TL_1) zu lesen, bei NonDAF und DAF als Verhaltensbesonderheiten herausgestellt hat. TL_1 ist nach der in dieser Arbeit geltenden Definition eine Leseaufgabe von geringem Schwierigkeitsgrad. Bei ihr treten unter DAF - wie bei jeder anderen Leseaufgabe (und vermutlich bei jedem Sprechverhalten schlechthin) - Anzeichen des Beeinträchtigtseins auf. Der Vollzug wird langsamer, und es erscheinen alle drei der zur Auswer-

tung zugelassenen DAF-Zeichen. Ein Bild, das wir nicht bei jeder DAF-Situation zu sehen bekommen, bieten die Normalfehler. Wir sind daran gewöhnt (bei T_1, aber auch bei TK_1 und der Tendenz nach auch bei TK_2), daß sie unter DAF in ihrer Zahl weniger werden und finden hier bei TL_1, daß sie sich vermehren. Das aber entspricht ganz dem Verhalten, das uns aus T_2 und T_1-ZDL_2 bekannt ist. Und mit diesen beiden Situationen rechnen wir TL_1 auch aus anderen Gründen noch zu einer Gruppe. Die F_B-Fehler-Vermehrung können wir verstehen: TL_1 und T_2 (T_1-ZDL_2 muß gesondert betrachtet werden, weil an ihm das an sich vergleichbare Prinzip auf eine "künstliche" Weise zustande kommt und sich deshalb nicht unmittelbar gleichsetzen läßt) sind durch Material in einem und durch maximale Übung im anderen Falle vor F_B-Fehlern besonders geschützte Lesesituationen. Unter dem Einfluß von DAF müssen diese Aufgaben die übliche Belastung aushalten, die sich in Verlangsamung und F_A-Zeichen bemerkbar macht. Der so erschwerten Situation wird in jedem Fall ein gewisses Maß an Aufmerksamkeit zugewendet, diese Aufmerksamkeit muß der Kontrolle der Lesevorlage verlorengehen, wodurch F_B-Fehler möglich werden. Es ist nun kein unauflösbarer Widerspruch, daß bei T_1 und TK_1 (TK_2) unter der doch mindestens in gleicher Weise erschwerten Situation die F_B-Fehler von NonDAF nach DAF abnehmen. Das Ausgangsniveau der F_B-Fehler liegt z. B. bei T_1-NonDAF erheblich höher als bei TL_1 und T_2, und die eingetretene Verbesserung unter DAF bringt dann Werte, die in der Größenordnung von TL_1 (T_2) DAF liegen. D. h. unter DAF ist die Irritiertheit oder die Aufmerksamkeitslage, gemessen an F_B-Fehlern, bei T_1, TL_1 und T_2 durchaus vergleichbar. Bei T_1 bewegen sich die F_B-Fehler nur aus einer anderen Richtung kommend dorthin als bei TL_1 und T_2. TL_1 und T_2 sind maximal gesicherte Leseabläufe unter NonDAF, und T_1 ist nur durchschnittlich gesichert. TL_1 und T_2 zeigen fast keine F_B-Fehler, T_1 weist eine normale F_B-Fehler-Rate auf. Unter DAF kommt es aber neben der Aufmerksamkeitsablenkung durch die allgemein

irritierende Situation zu einer kompensierenden Zuwendung zum Text. Aufmerksamkeitsablenkung und Kompensationsbemühen wirken in der DAF-Situation gegeneinander. Das Kompensationsbemühen hilft, F_B-Fehler zu vermeiden; die Aufmerksamkeitsablenkung läßt diese Wirkung nicht vollkommen werden, sondern sorgt für die Erhaltung eines konstanten Fehler-Restes. Nach dieser Überlegung können T_1, TK_1 (TK_2) ihre F_B-Fehler unter DAF einschränken. Und nach der gleichen Überlegung vermehren sie sich bei TL_1 und T_2. Hier ist in der NonDAF-Situation ein so niedriges Fehlerniveau üblich, daß es durch die Aufmerksamkeitsablenkung unter DAF eben nur auf das typische Niveau - das sich in T_1-DAF_2 andeutet - angehoben werden kann. Im Prinzip zeigt sich auch bei T_1-ZDL_2 die Erhöhung von F_B-Fehlern aufgrund von Aufmerksamkeitsablenkung. Durch die künstlich in ein extrem hohes Geschwindigkeitsniveau verlegte Aufgabenbewältigung wird aber auch die Ablenkung stärker, und zwar auch schon unter NonDAF-Verhältnissen, so daß am Ende ein direkter Vergleich mit T_1-NonDAF, DAF_2 verständlicherweise nicht mehr in der Art möglich wird, wie es uns bei TL_1 und T_2 gelungen ist.

Neben den F_B-Fehlern sind nun unter DAF auch die F_3-Zeichen bei TL_1, T_2 und T_1-ZDL_2 übereinstimmend häufiger anzutreffen als bei T_1-DAF_2. Dafür ist unsere Erklärung bereits bekannt, wir referieren sie aber noch einmal: Die drei Situationen, in denen wir unter DAF eine F_3-Vermehrung gegenüber T_1-DAF_2 beobachten, gleichen sich in dem Moment der verhältnismäßig geringen bewußten Anteilnahme des Sprechers an seinem Sprechverhalten als motorisch-akustisches Geschehen. Wir haben es erklärt als die Folge einer selteneren Stichprobenentnahme. Das anteilnehmende Bewußtsein ist seltener dazu veranlaßt, sich in den selbsttätig möglichen und auf weite Strecken notwendigerweise auch selbsttätig sich vollziehenden Übertragungsprozeß (von apperzipierten optischen Zeichen in motorisch-akustische Zeichen) sichernd, den Erfolg noch einmal überprüfend, einschalten

zu müssen. Dadurch aber entgeht es der höchsten Urteilsinstanz häufiger, wenn die nachgeordneten selbsttätigen Kontrollinstanzen in ihrer "blinden", Ausnahmen von der Größenordnung der DAF nicht kennenden Verfahrensweise jene "Irrtums"-Korrekturen nach dem Muster von F_3-Zeichen durchführen. Solche Störungen geschehen auch bei T_1-DAF_2 und sind überhaupt typisch für jeden DAF-Einfluß. Wir haben mit dem relativen Größenunterschied zwischen F_2 bei TL_1, T_2 und T_1-ZDL_2 und T_1 nur hervorzuheben versucht, welches das hinter F_3 stehende Wirkungsprinzip ist.

Wenn sich TL_1, T_2 und T_1-ZDL_2 als eine Gruppe von Bedingungen konstituiert hatten aufgrund der selteneren Bewußtseinszuwendungen des Sprechers gegenüber seinem (motorisch-akustischen) Sprechprodukt mit der F_3-Zeichenerhöhung als Folge, die im Vergleich mit T_1-DAF_2 erkannt wurde, lassen sich TL_2 und T_1-ZDL_1 aus dem genau entgegengesetzten Grunde als Gruppe betrachten. TL_2, die Zeichenliste, stellt eine Aufgabe dar, die man nicht ohne weiteres als Lese-Aufgabe bezeichnen darf. Der Sprecher muß Zeichen benennen, die er sehr wohl kennt, die aber zu den motorisch-akustischen Effekten nicht dieselbe hochgradig gefestigte Beziehung besitzen (wie sie beim Lesen der Worte existiert) und deshalb auch keinen so weitgehend automatisierten Übertragungsakt garantieren. Dem Beobachter eines Benennungsvorganges wird das ganz deutlich. Der Sprecher, der eine Liste von stets wiederkehrenden einfachen Zeichen benennen soll, zeigt Wortfindungsschwierigkeiten, die er bei der vergleichbaren Wortliste auch nicht andeutungsweise bemerken läßt. Es fällt ihm also zu einem Zeichen das passende Sprechverhalten nicht mit der gleichen Sicherheit ein wie zu einem geschriebenen Wort. Und wenn man die Situation näher betrachtet, die sich im Versuch bot, dann gelang beim Benennen vermutlich einerseits das Zuordnen zu einem bestimmten motorisch-akustischen Geschehen schlechter, wodurch die relative Verlangsamung unter NonDAF und gegenüber TL_1 zustande kommen mußte; und andererseits konnte, wenn schließlich etwas aktiviert worden war,

keine uneingeschränkte Sicherheit darüber bestehen, ob auch das Gemeinte aufgetaucht war. Im Versuch brauchte nur jeweils zwischen vier sehr gut bekannten Wörtern entschieden zu werden, deren Zuordnung zu den Zeichen maximal geübt worden war. Fiel bei einem betrachteten Zeichen eins der vier Wörter ein, mußte sich der Sprecher im Unterschied zu einem reinen Leseprozeß noch einmal vergewissern, ob es auch das entsprechende war. Der Grund liegt in der noch nicht gefestigten Verbindung selbst, mit der man die Erfahrung gekoppelt hat, daß ein zu dem Zeichen einfallendes Wort nicht mit absoluter Sicherheit auch das richtige ist. Seine bewußte Anteilnahme an dem reinen Sprechgeschehen war aber damit nicht nur gegenüber TL_1, sondern auch noch gegenüber T_1 erhöht.

Bei diesem Benennverfahren sehen wir jetzt auch klarer, welcher Art die Anteilnahme des Bewußtseins an dem Sprechverhalten sein kann. Das Übertragungsverfahren von visuell Wahrgenommenem in seine motorisch-akustische Entsprechung ist auch hier verselbständigt, automatisiert, und anders ist es überhaupt nicht vorzustellen: Zu dem Bild "Spirale" muß eben etwas (selbsttätig) einfallen, was früher einmal als das Wort "Spirale" gelernt worden ist. Und das Wort fällt auch selbsttätig ein. Damit wird es jetzt ausformbar, es kann also auch Sprechverhalten werden. Das aber kann auch, sobald es überhaupt herstellbar ist, selbsttätig überwacht werden in dem ausführlich beschriebenen Sinne.

Das Bewußtsein kann jetzt an dem Ablauf, und zwar natürlich nur an den Rückmeldungen von diesem Ablauf, beurteilend Anteil nehmen. Der Sprecher nimmt dabei den motorisch-akustischen Ablauf genauso wahr wie das Zeichen der "Spirale", für das der motorisch-akustische Ablauf die Entsprechung darstellt. Er kann also seine urteilende, d. h. apperzipierende Anteilnahme gegen den Wahrnehmungseindruck, sagen wir also gegen einen visuell sich vermittelnden Wahrnehmungsgegenstand, oder / und gegen den auditiv-kinästhetisch sich vermittelnden Wahrnehmungsgegenstand

richten. Seine Anteilnahme dokumentiert sich als "Verstehen", als "Akzeptieren", als "Bejahung", als "Sicher-sein" etc. Richtet sich diese Anteilnahme auf das eigene Sprechprodukt, so geschieht das, um sich von der Akzeptierbarkeit des Produktes zu überzeugen. Es wird dabei sicherlich die Wahrnehmung des eigenen Sprechproduktes noch einmal, die Tüchtigkeit des selbsttätigen Einfalls anzweifelnd, mit der visuellen Wahrnehmung der als Auslöser dienenden Textgrundlage verglichen. Das schränkt vorübergehend die Selbständigkeit der nachgeordneten Kontrollinstanzen ein. Das anteilnehmende Bewußtsein kann jetzt für jeden Teilprozeß des Sprechverhaltens seine willentlichen aktiven Einflußmöglichkeiten mobilisieren. Die Anteilnahme ist nicht nur durch "Bewußtheit", sondern auch durch die willentliche Intention gekennzeichnet. Die willentliche Intention bildet die höchste Form der Veranlassung, und die "Bewußtheit" bildet die höchste Form der Überwachung. Dieses Rückkopplungssystem kann abhängige, nachgeordnete Systeme wie die selbsttätigen Kontrollinstanzen außer Kraft setzen. Die Überwachung des Sprechverhaltens geschieht unter der Anteilnahme des Bewußtseins auf seiner höchsten Ebene. Auf der aber können "Irrtums"-Korrekturen im Sinne von F_3-Zeichen erkannt und vermieden werden.

Aber bei einem Benennungsvorgang kann das Bewußtsein an seinem eigenen Produktionsvorgang nicht ständigen Anteil nehmen. Das erkennen wir an dem immerhin noch mittleren Niveau von F_3-Zeichen unter DAF und der Tatsache, daß im ganzen eine Gestörtheit bemerkbar ist, die sich nur durch den Einfluß von DAF auf ein selbsttätiges Überwachungsgeschehen erklären läßt. Das hervortreten von Erscheinungen des Stimmzitterns (F_2), durch das sich L_2-DAF dem T_1-ZDL_1-DAF verwandt zeigt, scheint uns dahingegen die besondere Wirkung dieser aktiven Bewußtseinszuwendung zu sein. Der Sprecher spricht langsam, dehnt deshalb allein schon, genügt damit aber auch dem Zwange, der von DAF ausgeht. Er hat außerdem als jemand, der sein eigenes Sprechverhalten voll wahrnimmt, auch den Anspruch, eine befriedigende Gestaltung des Pro-

duktes zu erreichen. Das wird ihn der spontanen Tendenz zur Verschleifung und Unterdrückung der kritischen Übergangsstelle entgegentreten lassen. Er artikuliert nachdrücklicher, um die Unkorrektheiten zu vermeiden, die sich ihm aufdrängen. Das betontere Sprechen führt zu unüberhörbar auditiver Rückmeldung, und die projiziert sich dann als Zittern in die nachfolgende tontragende Sprechverhaltenseinheit.

Obwohl T_1-ZDL_1, das gedrosselte Lesen, eine künstliche und anders geartete Situation schafft, können wir doch an ihm die durchaus verwandten Züge mit TL_2 auffinden. Hier ist es nur nicht die Unsicherheit und der Zweifel dem eigenen Sprechverhaltensprodukt gegenüber, sondern hier ist es ein allgemeines Unausgelastetsein, das dazu führt, sich in dem unnötigerweise verlangsamten Leseprozeß mehr für den Wahrnehmungseindruck zu interessieren, der vom eigenen Sprechverhalten ausgeht, weil ihm erwartete visuelle Wahrnehmungseindrücke durch die festgelegte geringe Geschwindigkeit, mit der der Text unter einem Fenster vorbeizieht, vorenthalten werden.

Im Vergleich aller unterschiedlicher Lesebedingungen erkennt man schließlich, daß mit ansteigender Gesichertheit eines Übertragungsprozesses aus dem optischen in den motorisch-akustischen Bereich das Bewußtsein für das reine Geschehen immer weniger beurteilende Zuwendung aufbringt. Das Bewußtsein wird mit zunehmen der Ungebundenheit die Möglichkeit nutzen, dem reinen Sprechvorgang in seinem optisch gebotene Zeichen apperzipierenden Bemühen immer weiter vorauszueilen, bzw. den Vorgang auf einer Ebene höherer Einheitsbildung (unmittelbares Verstehen größerer Buchstabenzusammenhänge) zu begleiten, etwa in der Art des Vorlesers, der seinem eigenen Sprechen in der Erschließung des Textes schon ein ganzes Stück voraus ist, weil er den Inhalt durch die Möglichkeit zur Bildung größerer Verstehenseinheiten über den Punkt des eben Ausgesprochenen hinaus schon bewußt miterfassen kann. Diese Vorauseilen bzw. Einheitenbilden wird aber nie zu einem völligen

verbundensein mit dem eigenen Sprechverhalten werden, denn der
recher kann sicherlich nicht ganz darauf verzichten, verhältnis-
ßig genaue Kenntnis zu nehmen, von welcher Qualität sein eigenes
rechverhalten ist. Er wird es aber auf eine sehr ökonomische Wei-
tun, und das wäre ein Stichprobenverfahren der früher beschrie-
nen Art.

Das allgemeine Prinzip der elbsttätigen Veranlassung und berwachung des Sprechverhaltens nd seine natürlichen Grenzen

r sind am Ende der Darstellung und der einzelheitlichen Inter-
etation der Ergebnisse angelangt. Es bleibt uns jetzt noch die
fgabe, einen ordnenden Überblick über die großen Linien der auf-
zeigten Zusammenhänge zu geben:

rch ein spezielles Training erwirbt das Kind die Fertigkeit des
sens, bei dem ein optisch dargebotenes Zeichen (oder eine Zei-
enfolge) die Auslöserfunktion für ein Sprechverhalten über-
mmt. Genauer gesagt bildet das graphische Zeichen den Anlaß zu
ner visuellen Wahrnehmung, die in der Trainingsphase mit einer
weltinduzierten auditiven Wahrnehmung verbunden wird. Für die
weltinduzierte auditive Wahrnehmung besitzt das Kind zu der
it aber bereits seit langem eine im Gedächtnis repräsentierte
tsprechung, durch die es dazu befähigt wird, das akustische
änomen, das zu der auditiven Wahrnehmung führt, selbst herzu-
ellen. Auf diesem Wege entsteht (durch gezielte Wiederholungen
Trainingsakt) auch eine gedächtnismäßige Repräsentation der
n dem graphischen Zeichen ausgehenden visuellen Wahrnehmung,
e durch den Umstand des gleichzeitigen Auftretens mit einem
torisch-akustischen Geschehen und der bewirkten auditiven Wahr-

nehmung und mit dem Erinnerungsmuster dieser auditiven Wahrnehmung (und natürlich zusätzlich mit allen begleitenden, z. B. den kinästhetischen Wahrnehmungen) in eine feste assoziative Verbindung tritt. Abhängig von der allgemeinen Instruktion für das von der Umwelt (dem Versuchsleiter) oder von dem Individuum erwartete Verhalten kann am Ende das Erscheinen des graphischen Zeichens, bzw. die durch es induzierte visuelle Wahrnehmung zum Auslöser für ein bestimmtes Sprechverhalten werden. Damit ist aber die Lesefertigkeit konstituiert oder, wie man es auch nennen könnte: ein durch visuelle Wahrnehmungsvorgänge determiniertes Sprechverhalten.

Die visuelle Wahrnehmung der graphischen Zeichen bewirkt nicht nur das Sprechverhalten als motorisch-akustisches Geschehen, sondern den Sprechvorgang in seiner ganzen Komplexität, wie er sonst "einfalls"-, "bewußtseins"- oder "eigen"-determiniert abliefe, kurzum: Das Individuum kann verstehen, was es laut liest, so als wäre ihm die visuell erschlossene Gedankenfolge des Textes selbst eingefallen.

Das Individuum kann an dem eigenen Sprechverhalten in annähernd vergleichbarer Weise selbst einen bewußten Anteil nehmen, ob es sich dabei um das laute Lesen (durch visuelle Wahrnehmung induziertes Sprechverhalten) oder um freies Sprechen handelt (durch den eigenen Gedankeneinfall induziertes Sprechverhalten). Unser Beispiel, an dem wir Prinzip und Variation der bewußten Anteilnahme am eigenen Sprechverhalten verdeutlichen werden, ist aus versuchstechnischen Gründen am lauten Lesen entwickelt. (Auch alle übrigen empirischen Belege basieren - wie zu bemerken war - auf dem lauten Lesen als einer speziellen Form des freien Sprechens.) Wir wollen uns jetzt ansehen, in welcher Weise das Individuum an seinem Sprechverhalten (lautes Lesen) bewußt teilhaben kann - und teilhaben muß:

Das Individuum hat nicht die Freiheit, an einem koordinierten Sprechverhaltensablauf bewußten Anteil zu haben oder nicht. Es hat nur die Möglichkeit, mit seinem im ganzen zwangsläufig an dem eigenen Sprechverhalten anteilnehmenden Bewußtsein den Vorgang gewissermaßen entweder ganz aus der Nähe mitzuerleben - dann wird es wohl Buchstaben nach Buchstaben, bzw. Phonem nach Phonem betrachten; oder aber aus der weitest sinnvollen Entfernung - dann wird es vielleicht das Geschehen auf der höchsten Stufe der Einheitsbildung verfolgen (begleiten). Man würde dann z. B. nicht mehr Buchstaben, sondern Worte, nicht mehr Worte, sondern Sätze oder nicht mehr einzelne Sätze, sondern den Sinngehalt einer längeren Sequenz auffassen. Durch Training kann sich die bewußte Anteilnahme so ändern, daß immer größere visuelle Wahrnehmungszusammenhänge (hier Sequenzen aus Buchstaben und Pausen) unmittelbar als "Eines" erfaßt werden. Jeder kann diese prinzipielle Entwicklung der Einheitsbildung in eindrucksvoller Weise selbst nachvollziehen, wenn er die Mühe auf sich nimmt, so etwas Ähnliches wie die Morseschrift zu erlernen. Er wird in dem Lernprozeß aus empfangenen Morsezeichen zunächst nur Buchstaben, dann Worte, Sätze und am Ende - im eigenen Eindruck geradezu losgelöst von dem akustischen Geschehen - den vollen, unmittelbar erlebten Sinn des Morse-Textes heraushören. - Diesen Prozeß, der die notwendige Anteilnahme des Bewußtseins auf das unmittelbare Erfassen immer größerer Aggregate einzelner Ereignisse verschiebt, versteht man, wenn man die Seite der aufbauenden Entwicklung als den Prozeß der "Einheitsbildung" und wenn man die Seite des aktuellen, zusammenhängenden Geschehens als den Prozeß selbsttätiger Abläufe betrachtet. Die bewußte Anteilnahme an solchen selbsttätigen Abläufen geschieht demnach notwendigerweise nicht einzelheitlich, sondern sie ist auf zusammengefaßte Einheiten gerichtet. In dieser und auch in jeder davon abweichenden (nahen oder fernen) Anteilnahme ist der Bezug auf die (auslösenden) visuellen Wahrnehmungseindrücke grundsätzlich und untrennbar verbunden mit dem Bezug auf die (vom Sprechverhaltenseffekt ausgehenden) kinästhetisch-auditiven Wahrnehmungseindrücke. Die Einheitsbildung in der bewußten Anteilnahme trifft stets das gesamte Wahrnehmungs-

geschehen. Sprechverhaltenssequenzen, die unter einer bewußten Anteilnahme größere Einheiten bilden als andere, erkennt man als im höheren Grade selbsttätig, und zwar selbsttätig in ihrer Veranlassung und Überwachung des einzelheitlichen Geschehens auf der Ebene der Buchstabenentschlüsselung auf der Seite der Auslösung und auf der Ebene der Phonemproduktion auf der Seite des aktualisierten Sprechverhaltens.

Das Individuum, das seinen durch die visuelle Wahrnehmung induzierten Sprechvorgang auf höchster, den Sinn erfassenden Ebene der bewußten Anteilnahme verfolgt, kann und muß sich daneben jedoch noch in dieser seiner Anteilnahme in gewissen zeitlichen Abständen auf die Buchstabenebene, bzw. Phonemebene einstellen. Das Individuum vollführt diesen gelegentlichen Ebenenwechsel seiner bewußten Anteilnahme zum Zwecke der Kontrolle, die es nach einem Stichprobenverfahren durchführt. Es kontrolliert z. B., wenn es sich in die unterste Beachtungsebene einschaltet, hochinformative Buchstaben, die es (das ist in der Aussage "informativ" enthalten) nicht erwartet hat. Es kontrolliert gleichzeitig parallel dazu den Phonemwert dieses Buchstaben, d. h. den Erfolg, mit dem der identifizierte Buchstabe auch in ein ihm (in diesem Textzusammenhang) gemäßes Sprechverhalten umgewandelt wurde. Damit ist aber ein Veranlassungs- und Überwachungszyklus auf der Grundlage des anteilnehmenden Bewußtseins beschrieben: Unter dem Einfluß einer bestimmten Instruktion (laut zu lesen), nimmt ein Individuum einen Buchstaben bewußt anteilnehmend wahr (was es in selbsttätigen Abläufen nicht mehr in bezug auf den einzelnen Buchstaben tut). Das ist die Auslösevoraussetzung für das dazu gehörige Sprechverhalten. Die von dem Sprechverhalten induzierten Wahrnehmungen (kinästhetisch-auditive) werden ebenso wie der Buchstabe bewußt aufgenommen, mit dem Buchstaben verglichen und im Falle der Übereinstimmung akzeptiert.

Wenn das Bewußtsein aber nicht an dem Geschehen auf der Buchstaben- bzw. Phonemebene Anteil nimmt (wir haben gesagt, daß es das bei geübten Abläufen in der Regel über lange Strecken nicht tut), sondern wenn es gerade auf der Silben-, Wort- oder Sinnebene verweilt, dann kann es dementsprechend zu der Zeit auch nicht auf den Ablauf des von ihm nicht beachteten Geschehens Einfluß (im Sinne von Veranlassung und Überwachung) nehmen. Je mehr das Bewußtsein dem "ganzen Sinn" einer längeren Sequenz von Sprechverhaltenseinheiten verhaftet ist (dann z. B., wenn das Individuum frei spricht, abwesend und gänzlich gefangengehalten von irgendeiner zusammenhängenden Idee), desto klarer gibt sich zu erkennen, daß es außerhalb der Bewußtseinsbeteiligung zusätzliche und selbsttätige Kontrollmöglichkeiten geben muß für das einzelheitliche Geschehen, das auf der Seite der visuellen Wahrnehmung Buchstabe für Buchstabe ausgelöst und auf der Seite der kinästhetisch-auditiven Wahrnehmung Phonem für Phonem überwacht werden muß. Die selbsttätige Steuerung des Sprechverhaltens muß dabei eigenständig sein und außerdem aus anderen als aus einzelheitlich bewußten Entscheidungen heraus Einheit um Einheit in komplizierter, aber flüssiger Fehlerfreiheit produzieren und kontrollieren. Die bewußtseinsunabhängige Eigenständigkeit in der selbsttätigen Steuerung über weite Strecken des Sprechverhaltens muß dann aber etwas sein, das im Grunde nach den gleichen Regeln wie das Bewußtsein, nur ohne seine unmittelbare einzelheitliche, jedoch mit seiner mittelbaren ganzheitlichen Anteilnahme (an einer größeren darübergeordneten Einheit) operiert. Und das geschieht nach unserer Meinung so: Die visuelle Wahrnehmung der Textgrundlage zieht beim Lesen, durch die Einstellung zum aktiven Sprechverhalten bewirkt (nach längerer Übung unter geringerer oder seltenerer einzelheitlicher Anteilnahme des Bewußtseins als nach kürzerer Übung, im Prinzip jedoch stets genauso, als wäre das Bewußtsein einzelheitlich beteiligt), die Aktualisierung aller im Gedächtnis repräsentierten, jemals mit dieser visuellen, aus-

lösenden Wahrnehmung zusammen aufgetretenen Zustände assoziativ oder selbsttätig nach sich.

Mit der Verzögerung des auditiven Rückkopplungssignals (DAF) kann man in das selbsttätige Steuerungsgeschehen eingreifen und dabei die Art und Weise, in der man das Geschehen selbsttätig zu nennen hat, sichtbar werden lassen: Unter DAF-Einwirkung verändert sich das Sprechverhalten charakteristisch. Das, womit diese Veränderung herbeigeführt wird, ist dabei die Möglichkeit, sich selbst in bezug auf das eigene Sprechverhalten auditiv wahrzunehmen. Das Individuum hat unter natürlichen Bedingungen den auditiven Eindruck von seinem Sprechverhalten (annähernd) zu der gleichen Zeit, da es auch kinästhetische Wahrnehmungseindrücke seines Sprechverhaltens registriert und - nicht zuletzt - zu der gleichen Zeit, da es den auslösenden visuellen Wahrnehmungseindruck erfährt. Es empfängt also zur gleichen Zeit eine Summe von verschieden gearteten, jedoch für den Sprechverhaltenseffekt gleichermaßen relevanten Wahrnehmungen, die es, ebenfalls noch in dieser Zeitspanne des gemeinsamen Aktualisiertseins, mit dem im Gedächtnis repräsentierten Erinnerungsmuster aller dieser relevanten Wahrnehmungseindrücke zur Kontrolle und eventuellen Korrektur vergleicht. Wenn die auditiven Wahrnehmungseindrücke, die vom Sprechverhalten ausgehen, verzögert werden, ist dieses allgemeine Überwachungsprinzip empfindlich gestört, falls das Individuum den (künstlich) geänderten Umständen nicht sofort Rechnung trägt. Da es sich nur auf der Grundlage der Gleichzeitigkeit aller zusammengehörigen Vorgänge kontrollieren kann, muß es also diese Gleichzeitigkeit wieder herbeiführen. Sollte es diese Forderung aus irgendeinem Grunde nicht erfüllen wollen (oder können), muß es auf das, was verzögert wurde, als wirksame Überwachungsgrundlage verzichten. Ein Drittes gibt es nicht.

Bei sehr kleinen Verzögerungen unter o.2o sec gleicht der Sprecher die Verzögerung in der Regel spontan aus, indem er sein Sprechverhalten dehnt. Bei größeren Verzögerungen (über o.2o sec) verzichtet er in der Regel auf die auditive Wahrnehmung als Überwachungsgrundlage. In einem breiten Übergangsbereich ergeben sich neben der mit der Verzögerung ansteigenden und mit noch größerer Verzögerung wieder abnehmenden Verlangsamung des Sprechverhaltens als deutlichem Zeichen des Gestörtseins, bzw. des Unvermögens, den Verzögerungseinfluß gänzlich zu kompensieren, Fehlerverhaltensweisen, unter denen wir drei (F_1, F_2, F_3) herausgegriffen haben.

Durch DAF beeinflußt man nur eine der beiden großen, hier als relevant erklärten Wahrnehmungsbereiche, die über das Sprechverhalten aussagen können: die auditive Wahrnehmung. Mit der auditiven Wahrnehmung ist dem sein eigenes Sprechverhalten ständig überprüfenden Individuum das Mittel gegeben, den produzierten Effekt in der Güte jener Eigenschaft zu beurteilen, in der er von dem Partner, den er erreichen soll, aufgenommen wird, nämlich als akustisches Ereignis. Die auditive Wahrnehmung dient in diesem Sinne der Effekt-Kontrolle in einer unmittelbareren Weise als die kinästhetische Wahrnehmung, durch die nicht mehr übermittelt werden kann, als das, was sich am Effektor selbst abgespielt hat. Sie dient, wie wir mit einem Vorbehalt formulieren wollen, mehr der Effektor-Kontrolle (wir sind uns im klaren darüber, daß die gesamte Effektor-Kontrolle in gewisser Weise immer auch eine Effekt-Kontrolle genannt werden kann).

Die auditive Wahrnehmung ist generell unentbehrlich für die Überwachung des eigenen Sprechverhaltens. Sie ist es beim Kinde, das seine Sprache erst lernt, und beim geübten Erwachsenen. Sie ist unentbehrlich in der gleichen Weise, wie die kinästhetische Wahrnehmung des Sprechverhaltens unent-

behrlich ist. Sie liefern beide einander notwendig ergänzende Kontrollaspekte für das Geschehen. Sie sind beide unentbehrlich auch - und sogar im verstärkten Maße - bei völlig selbsttätigen Abläufen des Sprechvorganges. Beachten wir noch etwas ausführlicher die Bedeutung der auditiven Wahrnehmung: Sie vermittelt dem Sprecher Information über Klarheit der Artikulation, Angemessenheit der Intensität und damit gekoppelt über die wahrscheinlichen Empfangsbedingungen, die das Individuum seinem Gesprächspartner geboten hat. Das Sich-Hören ist also keineswegs das einfache Hören des Inhaltes, den man formuliert hat, sondern das komplexe, durch Lernen zur selbsttätigen, bewußtseinsunabhängigen Wirksamkeit herangereifte spontane Verwerten-Können aller Information über die Güte des eigenen Sprechverhaltens in bezug auf das, wozu es aktualisiert worden ist, in bezug auf das Überwinden-Können eines Raumes, auf das Dort-bei-dem-anderen-Verständnis-vermitteln-Können.

Damit erkennt man aber die auditive Überwachungsgrundlage des Sprechverhaltens als ein Werkzeug,mit dem schon bei natürlichen Bedingungen des Sich-Hörens Laufzeitverschiebungen von akustischen Signalen bemerkt werden und sogar bei der Kontrolle verwendet werden müssen. Denn das Individuum hat es in langer Trainingszeit gelernt, an Raumpunkten reflektierte (z. B. durch Sprechen mit erhobener Stimme bedingte) überschwellige und durch den Schallweg verzögerte auditive Rückmeldungen abzuwarten, bevor es eine neue Sprechverhaltenseinheit ausformt. Damit der Anschluß von einer Sprecheinheit zur nächsten dabei nicht gefährdet wird, überbrückt es die Wartezeit mit Dehnung oder Aufrechterhalten jeder Sprechverhaltenseinheit, bis die letzte relevante (akustisch überschwellige) verzögerte Rückmeldung eingetroffen ist. Und es wartet die verzögerten Rückmeldungen deshalb ab, weil es sie, wenn sie überschwellig sind, als echte Gefährdungen seiner Verhaltensabsicht ansehen muß. Es will nämlich Sprechverhalten produzie-

ren, um von einem Partner in der von ihm selbst gemeinten Weise verstanden zu werden. Wenn es ohne Rücksicht auf seine noch im Raum laut nachklingenden, reflektierten und deshalb verzögerten Rückmeldungen spricht, d. h. wenn es einfach so schnell spricht, wie es unter Bedingungen geringer relevanter Schall-Reflexion geschieht, dann werden stets spätere Schallereignisse von nachhinkenden, reflektierten Anteilen des vorangegangenen Schallereignisses überlagert, maskiert und in ihrem Informationswert eingeschränkt. Das zu vermeiden, hat jedoch jedes sprechende Individuum ein ursprüngliches Interesse, das sich in der Anpassung der Sprechgeschwindigkeit an Raumverhältnisse auf sehr unmittelbare Weise ausdrückt.

Mit der DAF-Technik wird das Individuum in eine überakzentuierte Situation von prinzipiell der gleichen Art gestellt wie die eben beschriebene. Es hört jetzt nicht mehr nur zusätzlich zu seiner normalen auditiven Wahrnehmung des eigenen Sprechverhaltens (die es auf dem kürzesten Leitungsweg erreicht) die Rückmeldung von entfernten Reflexionsflächen, sondern nur noch das verzögerte Ereignis (durch die bekannte technische Anordnung von Aufnahme- und Wiedergabebedingungen). Unter den verwendeten Bedingungen des optimal störenden DAF findet das Individuum eine in der genannten Weise überakzentuierte Situation vor, bei der die auditive Wahrnehmung des eigenen Sprechverhaltens so weit verzögert ist, daß sie natürlichen Reflexionsverhältnissen gleichkommt, die sich durch eine Wand in ca. 30 m Abstand ergeben.

Das Individuum dehnt sein Sprechverhalten unter diesen Bedingungen von optimal störendem DAF spontan und in unmittelbarer Anwendung fest gelernter Regeln, die wir beschrieben haben. Es dehnt in der extremen Situation des DAF-Experimentes darüber hinaus, um sich die auditive Wahrnehmung des eigenen Sprechverhaltens überhaupt als verwertbare Überwachungsgrundlage zu er-

halten. Sie ist nur verwertbar, wenn sie gleichzeitig mit den übrigen Vorgängen geschieht, die zur Veranlassungs- und Überwachungseinheit des einen Sprechverhaltensaktes gehören. Die verlorengegangene Gleichzeitigkeit läßt sich durch die Dehnung bis zu einem gewissen Grade wieder herstellen. Die optimal störende Verzögerung ($DAF_{o.2o}$) ist aber so groß, daß die Kompensation durch Dehnung dem Individuum nicht mehr mit vollem Erfolg gelingt. Es treten deshalb im Sprechablauf gelegentlich die beschriebenen Fehlartikulationen auf. Bei weiter ansteigender Verzögerung (über o.2o sec) wird das Dehnungsverfahren immer weniger wirkungsvoll, weil es alle Kurzlaute nicht mit erfassen kann, die dementsprechend nicht mehr die notwendige auditive Beachtung erfahren.

Individuell verschieden wird der Punkt liegen, an dem sich das Individuum von der Beachtung der auditiven Wahrnehmung des eigenen Sprechverhaltens distanziert, sich also nicht mehr in seinem akustischen Sprecheffekt kontrollieren, sondern nur noch seine Effektor-Einstellungen auf dem Wege über die kinästhetische Wahrnehmung beachten und überwachen wird, die ihm je nach Lerngrundlage durchaus einen erheblichen Kontrollgewinn bringen wird, unter keinen Umständen aber eine vollständige Kontrolle ersetzen kann.

Die Fehlartikulationen (F_1, F_2, F_3) sind die verschiedenen "Kapitulationen" des Überwachungs-Gesamtsystems. Man begreift sie am besten auf dem Umweg über die möglichen Variationen des generellen Gestörtheitsniveaus: Es gibt unter den Individuen einer zufällig erfaßten Gruppe beachtliche Unterschiede in der Ausprägung der DAF-Auswirkungen. Man findet bei konstantem, im Durchschnitt optimal störend wirkendem DAF von sehr stark tangierten Individuen bis überraschend schwach tangierten jede Zwischenform. Wer stark beeinflußt ist, produziert dabei (neben größerer Verlangsamung seines Sprechens) auch viele stotterähnliche Verhaltensweisen (F_1) und bemerk-

bares Stimmzittern (F_2), läßt aber keine besondere Neigung zu Lautverstümmelungen (F_3) erkennen. Bei wenig beeinflußten (kaum mehr verlangsamten) Individuen treten dagegen relativ wenige F_1- und F_2-Zeichen auf, während sie in der Ausprägung der F_3-Zeichen mit der Gruppe der besonders tangierten übereinstimmen. Es läßt sich in unserer Untersuchung niemand, der über ein normales Gehör verfügt, finden, der keinen von DAF ausgehenden Einfluß aufweist. Wenn alle anderen Zeichen fehlen, ist er zumindest als jemand zu erkennen, der sich erheblich konzentrieren muß, um dieses Verhalten zu zeigen. Er macht dann wenigstens unter DAF weniger Normalfehler (F_B) als unter natürlichen Bedingungen.

Wir schließen daraus, daß für diese Gruppe der wenig beeinflußten Individuen die auditive Wahrnehmung des eigenen Sprechverhaltens eine geringere Relevanz besitzt, weil bei ihnen die kinästhetische Wahrnehmung als Überwachungsgrundlage für das Sprechverhalten bevorzugt wird. Das ist durchaus denkbar, ohne damit die Notwendigkeit und das generelle Prinzip der vollständigen und gleichzeitigen Überwachungen zu untergraben. Es kann nämlich ein Individuum gedacht werden, das sein Sprechverhalten zwar genau nach diesem generellen Prinzip steuert, das jedoch aus dispositionellen Gründen seine Wahrnehmungs-, bzw. Überwachungsverpflichtungen gegenüber dem eigenen Sprechverhalten in seiner ganzen Komplexität auf das notwendige Minimum beschränkt. Auch dieses Individuum wird noch seine auditiven Wahrnehmungseindrücke auswerten, jedoch weniger differenziert als seine kinästhetischen. Diese kinästhetischen Wahrnehmungseindrücke werden bei ihm die Hauptlast der Überwachung zu tragen haben und differenzierter ausgenutzt werden. Wird man diesem Individuum die auditiven Wahrnehmungseindrücke durch Verzögerung verändern, dann kann es leichter an den Punkt gelangen, von dem ab es das verzögerte auditive Geschehen als einfach störend oder belastend einstuft, es nicht mehr für so nützlich

ansieht, daß es die große Anstrengung der Dehnungsbemühungen rechtfertigt. Es wird sich von diesem nur noch unangenehmen Ereignis konsequenterweise durch Nicht-Beachtung zu befreien suchen. Den spontanen Zwang zum Dehnen des Sprechverhaltens wird ein solches Individuum auch weniger mächtig erleben als ein anderes, weil es auch in den natürlichen Situationen seines Lebens nie in so großem Ausmaß auf das Problem des Unbedingt-verstanden-werden-Müssens gestoßen war (KOROBOW, 1955).

Dieses wenig beeinflußte Individuum wird unter DAF vergleichsweise schnell sprechen und in Verbindung damit schon bei relativ geringer Verzögerung den Punkt erreichen, an dem die auditive Wahrnehmung deshalb jede Beziehung zu dem induzierenden eigenen Sprechverhalten verliert, weil dessen einzelne Einheiten zu häufig bereits fertig ausgeformt sein werden, bevor die dazu gehörigen verzögerten Rückmeldungen eintreffen. Das verzögerte auditive Wahrnehmungsgeschehen nimmt auf diese Weise aber die Rolle eines im Grunde nur noch störenden Hintergrundsgeschehens ein. Daß dieser Zustand schon erreicht wird, wenn die auditive Wahrnehmung um (durchschnittlich) mindestens eine abgeschlossene Effekteinheit zurückgeblieben ist, leuchtet ein, wenn man bedenkt, daß es dem wahrnehmenden Sprecher unter keinen Umständen möglich sein kann, zwei Ereignisse, die ihrer Eigenart nach nichts miteinander zu tun haben, gleichzeitig und auch noch auf verschiedene Weise zu beurteilen. Aber genau das möchte das Individuum tun, wenn es die verspätete auditive Wahrnehmung, die zeitlich in den Ablauf eines anderen, nämlich des nachfolgenden Effektes hineinwirkt, noch für selbständig relevant erklären wollte. Allenfalls kann es zwischen der Beachtung der beiden Bereiche: dem nicht-passenden auditiven und dem passenden kinästhetischen hin- und herpendeln und dabei entweder das eine oder das andere gerade beachten, doch das kann das Moment allgemeinen Irritiertseins nur vergrößern. Oder das Individuum könnte sonst noch die verzögerte auditive

Wahrnehmung in einer dafür eingerichteten Pause abwarten, aber das würde sein Sprechen zur Unverständlichkeit zerhacken und die selbsttätige Weiterschaltung zur nächstfolgenden Sprechverhaltenseinheit gefährden.

Die durch DAF erheblich gestörten Individuen, die wir jetzt als solche betrachten wollen, die auf dem Kontinuum, das bei den wenig gestörten beginnt, auf der entgegengesetzten Seite stehen, haben ebenfalls eine spezifische Disposition für ihre Verhaltenseigentümlichkeit. Es ist die Disposition, den auditiven Wahrnehmungseindrücken im Verhältnis zu den kinästhetischen bei der Kontrolle des eigenen Sprechverhaltens ein besonders großes Gewicht zu geben. Bei ihnen erweist sich die auditive Wahrnehmung unter dem Einfluß von DAF als Zwang zur Dehnung, der beinahe durch nichts kompensiert werden kann. Individuen mit dieser Disposition können sich durch keinen "Trick" helfen. Sie machen F_1- und F_2-Zeichen in grosser Zahl, können sich allenfalls durch große Langsamkeit etwas mehr vor F_3-Zeichen bewahren.

Ein durchschnittlich ausgebildetes Individuum, das wir etwa auf der Mitte des Dispositionskontinuums annehmen, zeigt in Abweichung von den beiden aufgezeigten Extremen eine ausgewogene Gleichbewertung von auditiven und kinästhetischen Überwachungsgrundlagen für das eigene Sprechverhalten. Im Ergebnis wird das dazu führen, daß neben einem mittleren Grad von Verlangsamung unter DAF-Bedingungen auch eine mittlere Gestörtheit des Verhaltens resultiert.

Variiert man für solche durchschnittlichen Individuen die Materialbedingungen in der Leseaufgabe, so zeigt sich, daß Materialänderungen großen Ausmaßes, die als Ergebnis noch ein textähnliches, aus Buchstaben und Pausen bestehendes Gebilde erkennen lassen, die Wirkung von DAF nahezu nicht modifizieren können. Welche Veränderung wir auch vorgenommen

haben: Verlangsamung, stotterähnliches Verhalten, Stimmzittern, Normal-Fehlerschwund blieben stets untereinander vergleichbar. Wenn man dennoch eine Variation des DAF-Einflusses herbeiführen möchte, muß man einen anderen Weg beschreiten, auf dem man jedoch auch nur in eine Richtung gehen kann, in die Richtung der Einflußvergrößerung. Sie ist zu erreichen durch Verschiebung der bewußten Anteilnahme an dem eigenen Sprechverhalten auf der Dimension der Einheitsbildung, also auf der Dimension der als eine Einheit bewußt aufgefaßten Sequenzlängen eines Textes oder eines Sprechverhaltens. Unterbindet man z. B. das für jeden frei vollzogenen Leseablauf geltende Verfahren der nur gelegentlichen bewußten Stichprobenentnahme aus dem Sprechvorgang auf der Buchstaben-, bzw. Phonemebene, und tut man das durch eine erzwungene Verlangsamung des Sprechverhaltens, dann muß das Individuum fast notgedrungen, weil ihm gerade dieses Tun nahegelegt wird, mehr solcher Stichproben bewußter, einzelheitlicher Wahrnehmungen entnehmen: Es sieht dann häufiger, mehr auf das Wahrnehmungsdetail eingehend, auf seine Textvorlage einerseits; und hört häufiger, ebenfalls mehr auf das Wahrnehmungsdetail eingehend, auf sein Sprechverhalten andererseits. Das ändert zwar gar nichts an der Möglichkeit, F_1- und F_3-Zeichen entstehen zu lassen. Es ändert aber deutlich etwas im Hinblick auf die F_2-Zeichen, das Stimmzittern. Diese Erscheinung wird häufiger, weil unter der bewußten Hinwendung auf die Sprechverhaltenseinheit, bei der die auditive Wahrnehmung verzögert ist, unvermeidbar eine forcierte Verlagerung der Hauptlast der Überwachungsverpflichtungen auf die Kinästhetik vorgenommen wird. Das aber bringt eine prägnante, hervorgehobene Artikulation der Sprechverhaltenseinheit mit sich, weil das die Technik ist, mit der diese momentane Verlagerung erreicht werden kann. Die verspätete auditive Wahrnehmung von herausragenden, jetzt zusätzlich betonten Kurzlauten führt zu der bekannten Intensitäts-Modulation der nachfolgenden und von ihr überlagerten, gedehnten, tontragenden Sprechverhaltenseinheiten, zu den F_2-Zeichen also.

Wenn man es hingegen erreichen kann, daß die Stichproben, die das anteilnehmende Bewußtsein aus dem Geschehen auf seiner untersten Stufe (bei Buchstaben bzw. Phonemen) zieht, seltener werden, z. B. durch maximales Geübtsein des Textes, dann werden mit den geringeren Hinwendungen pro Texteinheit auch die Kontrollmöglichkeiten für die "Irrtums-Korrekturen" (F_3-Zeichen) geringer. Diese "Irrtums-Korrekturen" pflegen sich nämlich einzustellen, wenn eine verspätete auditive Wahrnehmung die gesamte nachfolgende Einheit mit ihrer visuellen Auslösung und der kinästhetischen Überwachungsgrundlage deckt. Zusätzlich verdanken die beiden durch diese Überlagerung in Verbindung tretenden, an sich aufeinander folgenden Sprechverhaltenseinheiten ihre Entstehung der gleichen Ansammlung von motorischen Einheiten, die jedoch in beiden Fällen durch verschiedene Feineinstellung der Erregungszustände jeder einzelnen motorischen Einheit zu einem insgesamt unterschiedlichen Effekt geführt haben. Bei dieser Konstellation der Umstände kann dann - nur bei Abwesenheit des Bewußtseins aber - die überlagernde auditive Wahrnehmung zum Auslöser für eine Korrektur - jene "Irrtums-Korrektur" - werden, durch die das Gesamt-Erregungsmuster für den überlagerten Effekt kontinuierlich verschoben wird. Diese Verschiebung vollzieht sich dabei nach dem Prinzip, nach dem in einer natürlichen Situation zufällig behindernde Umwelteinflüsse durch Anpassungsbewegungen ausgeglichen werden. In dem künstlichen Fall der Verzögerung muß das gleiche Prinzip, da es ja nur auf einen angenommenermaßen unkorrekten, in der Tat aber doch korrekten Effekt Anwendung findet, zu einem sinnlosen Ergebnis führen, eben zu einer Lautverstümmelung (F_3). Neben der deutlichen Erhöhung der F_3-Zeichen ändert sich unter dieser, z. B. durch Lesung eines maximal geübten Textes herbeigeführten Einstellung nichts Bemerkenswertes.

Wir ziehen aus der Summe der bis hierher vorgetragenen Überlegungen den Schluß, daß DAF von optimalem Störwert unter den

Überwachungsgrundlagen, die einem Individuum für die (selbsttätige) Steuerung seines Sprechverhaltens zur Verfügung stehen, Veränderungen bewirkt, die durch Verlangsamung aus aufgezeigten Gründen nicht mehr kompensiert werden können und deshalb zu Fehlartikulationen führen, von denen drei Formen näher betrachtet worden sind. Das Maß sowohl der Verlangsamung (Dehnung) als auch der Fehlartikulationen hängt dabei von dem Grade und der Richtung der subjektiven Ungleichwertigkeit ab, die bei einem bestimmten Individuum zwischen der auditiven und der kinästhetischen Überwachungsgrundlage für das eigene Sprechverhalten aufgefunden wird. Untangiertsein von DAF-Einfluß (optimale Störwerte) läßt sich auf der Grundlage der Ausführungen in keinem Falle erwarten. Die auftretenden Effekte, die sich in einem breiten Spielraum der Ausprägung bei jedem Individuum nachweisen lassen, können schließlich auch durch Gewöhnung nicht ausgeschlossen werden.

V ZUSAMMENFASSUNG

Wir haben eine Arbeit vorgelegt, in der die Steuerungsvorgänge im Sprechverhalten analysiert wurden. Als theoretisches Erschließungsprinzip stand das Rückkopplungsmodell zur Verfügung, aus dem wir eine Theorie der selbsttätigen Steuerung des (Sprech-) Verhaltens aufgebaut haben. Diese Theorie konfrontierten wir mit empirischen Befunden aus einer Untersuchung, die Sprechverhalten mit der Technik der Verzögerung des auditiven Rückkopplungssignals manipulierte. Dabei konnten folgende Ergebnisse herausgestellt und diskutiert werden:

A DAF von ca. o.2o sec verlangsamt (Z) das Sprechverhalten, bringt Fehlartikulationen besonderer Eigenart (F_A) hervor und erniedrigt die Auftretenswahrscheinlichkeit von Normalfehlern (F_B).

1 Der Trend zur Verlangsamung (Z), zu Fehlartikulationen (F_A) und zur Verminderung von Normalfehlern (F_B) unter dem Einfluß von DAF (o.2o sec) ist eindeutig. Das Ausmaß der gemessenen Veränderungen ist dabei aber relativ klein.

2 Die von DAF herbeigeführten Effekte geben sich im Falle der Verlangsamung (Z) und des Normalfehlerschwundes (F_B) als generelles Kompensationsbemühen und im Falle der spezifischen DAF-Zeichen (F_A) als eigentliches charakteristisches Mißlingen dieser Kompensationsbemühen zu erkennen. Außerdem kovariieren Verlangsamung (Z) und DAF-Zeichen (F_A).

a Mit der Verlangsamung (Z) wird die durch DAF herbeigeführte zeitliche Verschiebung (Verspätung) der von dem Sprechverhaltenseffekt induzierten auditiven Wahrnehmung kompensiert. Die Verlang

samung behebt damit eine Störung, die darin bestand, daß durch DAF die zeitliche Einheit (die Gleichzeitigkeit) von Veranlassung und Überwachung angegriffen wurde. Durch die Verlangsamung aber kann auch die verspätete auditive Wahrnehmung noch als wichtige effektive Überwachungsgrundlage für das Geschehen dienen, dessen Signal sie ist. Das geschieht nach der Regel der Dehnung von tontragenden Bestandteilen im Sprechverhalten.

Die spezifischen DAF-Zeichen (F_A) zeigen an, daß dem Bemühen, dem (störenden) Einfluß zu entgehen, der von DAF ausgeht, Grenzen gesetzt sind:

Unter DAF von optimaler Störwirkung (ca. 0.2o sec) treten stotterähnliche Verhaltensweisen (F_1) auf. Als ihre Ursache wurde die verspätete, z. B. in eine Pause hineinwirkende auditive Wahrnehmung erkannt, der unter diesen Umständen eine (spontane) Auslöserfunktion für den von ihr repräsentierten, bereits abgelaufenen, aber um diese auditive Wahrnehmung unvollständig gebliebenen Vorgang zukommt. Das Ergebnis ist eine ein- oder mehrmalige Wiederholung eines Ereignisses. Die F_1-Ursache ist durch das Dehnungsbemühen nicht angreifbar. Sie wird vor allem von der Größe des DAF bestimmt, zusätzlich jedoch noch von der subjektiven Relevanz der auditiven Wahrnehmung. Die Generalität von F_1 als typisches DAF-Zeichen gibt aber zu erkennen, daß diese Relevanz der auditiven Wahrnehmung nur einzuschränken, nicht aber aufzuheben ist.

Unter DAF von optimaler Störwirkung tritt Stimmzittern (F_2) auf. Als seine Ursache wurde die Unvollkommenheit der Dehnung als Kompensationsverfahren zur Behebung des DAF-Einflusses angesehen. Mit der Dehnung können nur dehnbare, also tontragende Anteile des Sprechverhaltens geändert, d. h. den Umständen angepaßt werden. Nicht-tontragende Anteile verlieren unter DAF demnach ihre auditive Überwachungsgrundlage. Der unabhängig davon dennoch existierende auditive Eindruck von nicht-tontragenden Urzlauten lagert sich unkontrolliert nächstfolgendem Dehnungsbemühen auf, und das wird als Stimmzittern beobachtet.

γ Unter DAF von optimaler Störwirkung treten Lautverstümmelungen (F_3) auf. Als ihre Ursache wurde - in gleicher Weise wie bei F_1 und F_2 - die bewußtseinsunabhängige, selbsttätige oder automatische Relevanz der auditiven Wahrnehmung als Überwachungsgrundlage auch in den kleinsten Einheiten erkannt. Eine verspätete auditive Wahrnehmung führt aber nur dann zu F_3-Zeichen, wenn sie zufällig einen nachfolgenden Effekt (und die von ihm induzierte kinästhetische Wahrnehmung) deckend überlagert. Damit das eintritt, muß der nachfolgende Effekt und der ihm vorangehende - von dem die verspätete auditive Rückmeldung ausgegangen ist - von der gleichen Ansammlung motorischer Ereignisse gebildet worden sein. Ein Unterschied kann dann zwischen den beiden Effekten nur in der Feineinstellung für die einzelnen beteiligten motorischen Einheiten bestehen. Die verzögerte auditive Rückmeldung von einem in der aufgezeigten Weise verwandten Effekt bewirkt nun an jenem anderen, den sie überlagert, eine Veränderung, die als Korrekturbemühen gedeutet werden muß. Die Veränderung trifft die Erregungszustände der beteiligten motorischen Einheiten. Das Resultat ist eine Änderung des Gesamteffektes im Sinne von F_3-Zeichen oder von Verstümmelungen, da sich das Korrekturbemühen unter DAF an einem nicht korrekturbedürftigen Effekt, also "irrtümlich" vollzieht.

c Der Normalfehler-Schwund (F_B) unter dem Einfluß von DAF optimaler Störfähigkeit zeigt eine allgemeine Erhöhung der effektiven Aufmerksamkeit an. Die Ursache wird in dem Bemühen gesehen, DAF, das als ein das Sprechverhalten gefährdender Einfluß aufgefaßt wird, zu kompensieren. Das hier wirksam werdende Kompensationsmittel ist Aufmerksamkeitsanspannung und bewußte Beachtung des reinen Leseablaufes unter gleichzeitigem Verlust an Sinnverständnis.

d In der Korrelation der Lesezeit (Z) mit den DAF-Zeichen (F_A) wird einerseits eine Bestätigung der Annahme gesehen, daß die DAF-Zeichen notwendige Begleiterscheinungen eines Ausgleichs-

bemühens sind; andererseits ist in dieser Beziehung die Abhängigkeit sowohl der Verlangsamung als auch der Fehlartikulationen von der subjektiven Relevanz der auditiven Wahrnehmung zu erkennen. Zusammen betrachtet mit der Feststellung, daß aus keiner Untersuchung der Fall eines von optimal störendem DAF unangierten Sprechers bekannt geworden ist, läßt sich dann ein Kontinuum wechselnder Dominanz von kinästhetischer und auditiver Wahrnehmung als Überwachungsgrundlagen annehmen, bei dem in jedem nicht-pathologischen Fall eine minimale Bedeutung der relativ vernachlässigten Wahrnehmungsquelle erhalten bleibt.

B DAF von ca. o.2o sec schafft für jede Art von Sprechabläufen eine relativ konstante Störbedingung. Durch außergewöhnliche Änderungsbemühungen können die Störwirkungen des DAF modifiziert werden, aber nur in Richtung auf eine Erhöhung der Beeinträchtigung.

1 Dauer des DAF-Einflusses, die Darbietungsweisen und das Textmaterial haben unterschiedliche Einblicke in jene Vorgänge gestattet, die hier als (selbsttätige) Steuerung oder als Veranlassung und Überwachung des Sprechverhaltens bezeichnet werden können:

a Die Dauer der DAF-Wirkung (ca. 2 Stunden) beeinflußt sehr deutlich die Lesezeit (Z) und die DAF-Zeichen F_1, F_2. Es wird wieder schneller und mit weniger Fehlartikulationen gesprochen. Dieser eindeutige Verlust an DAF-Einfluß kann aber die Differenzen zu unbeeinflußtem Sprechverhalten nicht verwischen. Die auch nach zwei Stunden noch ungeminderte Zahl von F_3-Zeichen und der gleichbleibend auffällige F_5-Fehler-Schwund bestärkten in der Annahme, daß eine vollständige Kompensation auch im Verlaufe der

Zeit (Adaptation) nicht wahrscheinlich ist.

b Unter Veränderungen der Darbietungsweise konnten deutliche Variationen des Gestörtheitsniveaus bei DAF-Einwirkung erzielt werden:

α Erzwungene Verlangsamung des Sprechverhaltens bringt eine Verstärkung der allgemeinen Gestörtheit durch Vermehrung der F_2-Zeichen. Als Erklärung des Effektes wurde eine häufigere Anteilnahme des Bewußtseins an dem reinen Sprechverhalten angenommen und begründet. - Eine erzwungene Beschleunigung des Sprechverhaltens bringt ebenfalls eine Verstärkung der allgemeinen Gestörtheit, hier jedoch durch Vermehrung der F_3-Zeichen. Als Ursache wurde eine Minderung der bewußten Anteilnahme des Sprechers an dem reinen Sprechverhalten angenommen und begründet. Sowohl die Verlangsamung als auch die Beschleunigung erweisen sich außerdem als extreme Einflüsse auf das Sprechverhalten, durch die unter DAF auch eine F_1-Zeichen-Vermehrung hervorgerufen wird.

β Die maximale Übung eines Textes von durchschnittlicher Schwierigkeit erhöht das Gestörtheitsniveau unter DAF-Einfluß gegenüber einem vergleichbaren Text, der jedoch nicht geübt worden ist (durch F_3-Zeichen-Vermehrung). Die Ursache wurde in der an dem einzelheitlichen Geschehen weniger anteilnehmenden Bewußtheitslage des Sprechers gesehen, der den maximal geübten Text auf einer Ebene größerer Einheitsbildung lesen kann, die außerdem von ihm seltener mit der Ebene der kleinsten Einheit (Buchstaben, Phoneme) oder der direkten Beachtung des motorisch-akustischen Geschehens vertauscht wird als beim Lesen eines nicht geübten Textes.

c Nach unterschiedlichen Gesichtspunkten konstruierte Texte bewirken unter DAF von optimaler Störwirkung nur dann eine Änderung (Verstärkung) des erwarteten Gestörtheitsniveaus, wenn sie den jedem Lesevorgang eigenen Grad an unmittelbarer Anteil-

ahme des Bewußtseins an dem Geschehen auch auf der Ebene der leinsten Sprechverhaltenseinheiten hervorrufen:

Künstliche Texte zweier Annäherungsstufen an die natürliche prache werden in dem einen Fall gegenüber einem durchschnittlihen Normaltext als schwerer und in dem anderen Fall als leichter zu bewältigen eingestuft. Unter dem Einfluß von optimal törendem DAF erhalten sich die Texte ihren relativen Schwierigkeitsgrad, gemessen an relativer Lesezeit (Z) und relativer F_B-ehler-Zahl. In allen drei DAF-Zeichen unterscheiden sich die rei Text-Stufen aber nicht. Die Ursache für das gleichbleibende Gestörtheitsniveau wurde in der übereinstimmenden Lesetechnik esehen, die für jede Art von Text angewendet wird und zu gleichen Weisen des bewußten Anteilnehmens auch am reinen Sprechverhalten führt.

Eine Wortliste (Leseaufgabe) und die ihr genau entsprechende Zeichenliste (Benennungsaufgabe) werden nach der hier gültigen Schwierigkeitsdefinition im Falle der Zeichenliste gegenüber einem normalen Text als relativ schwierige Aufgabe und im Falle der Wortliste als relativ leichte Aufgabe eingestuft. Die Zeichenliste bringt unter dem Einfluß von DAF ein Sprechverhalten, n welchem gegenüber dem Verhalten bei einem Normaltext die F_2-eichen in größerer Zahl auftreten. Die Ursache dafür wurde, ntsprechend der Deutung für das Geschehen bei der erzwungenen prechverlangsamung, in einer besonders nachdrücklichen Anteilnahme des Bewußtseins am Geschehen des reinen Sprechverhaltens esehen. - Die Wortliste bringt im deutlichen Unterschied zur eichenliste unter DAF Ergebnisse, die gegenüber einem zum Vergleich gewählten Normaltext eine charakteristische F_3-Zeichen-ermehrung aufweisen. Die Ursache wurde, vergleichbar dem Geschehen bei Lesungen von maximal geübtem und in forcierter Geschwindigkeit dargebotenem Text in einer Verminderung der bewußten Anteilnahme am Sprechverhalten auf der Ebene der kleinsten Einheiten gesehen.

2 Hinter den genannten Ergebnissen zeichnet sich eine Gesetzmäßigkeit der Steuerungsvorgänge im Sprechverhalten ab, als deren vermutete Hauptlinien vorläufig folgende herausgearbeitet worden sind: Einzelheitliche Veranlassung und einzelheitliche Überwachung des Sprechverhaltens vollzieht sich im wesentlichen selbsttätig oder automatisch, d. h. ohne einzelheitlich anteilnehmendes Bewußtsein. Das Bewußtsein entnimmt jedoch regelmäßige Stichproben aus diesem elementaren Geschehen. Zur selbsttätigen, aber auch zur gelegentlichen bewußten Überwachung des Sprechverhaltens werden alle relevanten Wahrnehmungsgrundlagen herangezogen, die über den veranlaßten Effekt Kenntnis verschaffen können. Für das Sprechverhalten sind die kinästhetische und die auditive Wahrnehmung wichtig.

Das DAF-Experiment war im ganzen dazu angelegt, die Unersetzlichkeit der auditiven Wahrnehmung zu demonstrieren und gleichzeitig deutlich werden zu lassen, daß sich das Grundprinzip der Kontrolle (selbsttätig oder auch bewußt) auf der zeitlichen Zusammengehörigkeit aller zu einem Vorgang zählenden relevanten Einzelereignisse gründet. Eine künstliche (oder natürliche) Veränderung dieser "Gleichzeitigkeits-Voraussetzungen"für die Überwachung kann im Falle der auditiven Wahrnehmung in sehr engen Grenzen kompensiert werden. Nach Überschreiten dieser Grenzen verliert die verspätete Wahrnehmung ihre Relevanz als Überwachungsgrundlage. Die eigentliche Überwachung vollzieht sich dann nur noch in eindeutig um die auditive Wahrnehmung reduzierter Weise. Die auditiven Eindrücke treten in den Hintergrund und bilden eine unspezifische Störung für das Sprechverhalten.

VI LITERATUR

ATKINSON, C.J. Adaptation to delayed side-tone. J.speech hear. Disord., 1953, 18, 386-391

BAUMGARTEN, F. Über die Regulierungskräfte im Seelenleben. Studium Generale, 1961, 14, 408-413

BLACK, J.W. The effect of room characteristics upon vocal intensity and rate. J.Acoust.Soc.Amer., 1950, 22, 174-176

--- The effect of delayed side-tone upon vocal rate and intensity. J.speech hear.Disord., 1951, 16, 56-60

--- The persistence of effects of delayed side-tone. J.speech hear.Disord., 1955, 20, 65-68

BLASIUS, W. Rückenmark. In: LANDOIS-ROSEMAN, Lehrbuch der Physiologie des Menschen, München-Berlin 1962, 2, 663-694

BROADBENT, D.E. Perception and communication. New York 1958

BÜHLER, K. Sprachtheorie. Jena 1934

BUTLER, R.A. & GALLOWAY, F.T. Performance of normal-hearing and hard-of-hearing persons on the delayed feedback test. J.speech hear.Res., 1959, 2, 84-90

CHASE, R.A., HARVEY, S., STANDFAST, S., RAPIN, I. & SUTTON, S. Comparison of the effects of delayed auditory feedback on speech and key tapping. Science, 1959, 129, 903-904

CHASE, R.A. & PUGATCH, D. Auditory feedback - a new tool in speech research. Folia phoniat., 1958, 10, 243

CHASE, R.A., SUTTON, S. & FIRST, D. Bibliography: delayed auditory feedback. J.speech hear.Res., 1959, 2, 193-200

CHASE, R.A., SUTTON, S., FIRST, D. & ZUBIN, J. A developmental study of changes in behavior under delayed auditory feedback. J.genet.Psychol., 1961, 99, 101-112

CHASE, R.A., SUTTON, S., FOWLER, E.P., Jr., FAY, T.H., Jr. & RUHM, H.B. Low sensation level delayed clicks and key-tapping. J.speech hear.Res., 1961, 4, 73-78

CHERRY, C. & SAYERS, B. Experiments upon the total inhibition of stammering by external control and some clinical results J.psychosom.Res., 1956, 1, 233-246

DAVIDSON, G.D. Sidetone delay and reading rate, articulation, and pitch. J.speech hear.Res., 1959, 2, 266-270

ERDMANN, B. & DODGE, R. Psychologische Untersuchungen über das Lesen (auf experimenteller Grundlage). Halle a.S. 1898

RBANKS, G. Systematic research in experimental phonetics: 1. A theory of the speech mechanism as a servosystem. J.speech hear.Disord., 1954, 19, 133-139

Selective vocal effects of delayed auditory feedback. J.speech hear.Disord., 1955, 20, 333-345

RBANKS, G. & GUTTMAN, N. Effects of delayed auditory feedback upon articulation. J.speech hear.Res., 1958, 1, 12-22

RBANKS, F. & JAEGER, R. A device for continuously variable time delay of headset monitoring during magnetic recording of speech. J.speech hear.Disord., 1951, 16, 162-166

T, G. Comments to Paper D3 "A motor theory of speech perception" by A.M. LIBERMAN, F.S. COOPER, K.S. HARRIS and P.F. MacNEILAGE. In: Proceedings of the Speech communication Seminar, Stockholm, Aug. 29 - Sept. 1, 1962, Vol. III; Speech Transmission Laboratory, Royal Institute of Technology; Stockholm / Sweden 1963

AMBOS, R. Microelectrode studies on the auditory nervous system. Ann.Otol.Rhinol.Laryngol., 1957, 66, 503-505

BONS, E.W. & WINCHESTER, R.A. A delayed sidetone test for detecting uniaural functional deafness. Arch.Otolaryngol., 1957, 66, 70-78

DFARB, W. & BRAUNSTEIN, P. Reactions to delayed auditory feedback in schizophrenic children. In: P.H. HOCH and J. ZUBIN (Eds.), Psychopathology of Communication, 49-63. Proceedings of the American Psychopathol. Association (N.Y.) 46th Meeting 1956. New York: Grune and Stratton, 1958

LEY, C.N. & TIFFANY, W.R. Auditory malingering and psychogenic deafness; Comments on a new test and some case reports. Arch.Otolaryngol., 1954 a, 60, 197-201

An investigation into the use of electro-mechanically delayed side-tone in auditory testing. J.speech hear.Disord., 1954 b, 19, 367-374

LEY, C.N., TIFFANY, W.R. & BRUNGARD, J.M. Skin resistance changes accompanying the sidetone test for auditory malingering. J.speech hear.Res., 1958, 1, 286-293

FORD, E.R. & JERGER, J.F. Effect on loudness recruitment on delayed speech feedback. J.speech hear.Res., 1959, 2, 361-368

B, D.O. The organization of behavior - a neuropsychological theory. New York 1949

HENATSCH, H.-D. Allgemeine Elektrophysiologie der erregbaren Strukturen. In: LANDOIS-ROSEMANN, Lehrbuch der Physiologie des Menschen, München-Berlin 1962, 2, 547-628

JANZING, J., KOBOR, J. & WAGNER, R. Willkürliche Haltung als Steuer- und Regelvorgang. Z.Biol., 1961, 112, 1-10

KAINZ, F. Psychologie der Sprache. 3.Bd.: Physiologische Psychologie der Sprachvorgänge, Stuttgart 1954, 4.Bd.: Spezielle Sprachpsychologie, Stuttgart 1956

KALMUS, H., DENES, P. & FRY, D.B. Effect of delayed acoustic feed-back on some non-vocal activities. Nature, 1955, 175, 1078

KLINE, M.V., GUZE, H. & HAGGERTY, A.D. An experimental study of the nature of hypnotic deafness: effects of delayed speech feedback. J.clin.exp.Hypnosis, 1954, 2, 145-156

KÖNIG, G. Sprachverzögerungstest zum Nachweis der Simulation. Z.LaryngolRhinol.Otol., 1955, 34, 748-751

KOROBOW, N. Reactions to stress: a reflection of personality trait organization. J.abnorm.soc.Psychol., 1955, 51, 464-46

LANDOIS-ROSEMANN Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 2, München-Berlin 1962

LEE, B.S. Some effects of side-tone delay. J.acoust.Soc.Amer., 1950 a, 22, 639-640

--- Effects of delayed speech feedback. J.acoust.Soc.Amer., 1950 b, 22, 824-826

--- Artificial stutter. J.speech hear.Disord., 1951, 16, 53-55

LEITH, W.R. & PRONKO, N.H. Speech under stress: a study of its disintegration. Speech Monogr., 1957, 24, 285-291

LETTVIN, J.Y., MATURANA, H.R., McCULLOCH, W.S. & PITTS, W.H. What the frog's eye tells the frog's brain. Proc.Inst.Rad. Engr., 1959, 47, 1940-1951

LIBERMAN, A.M., COOPER, F.S., HARRIS, K.S. & MacNEILAGE, P.F. A motor theory of speech perception. In: Proceedings of the Speech communication Seminar, Stockholm, Aug. 29 - Sept. 1, 1962, Vol. II; Speech Transmission Laboratory, Royal Institute of Technology, Stockholm / Sweden 1963

LJAPUNOW, A.A. Probleme der Kybernetik, Bd. 1., Berlin 1962

LOTZMANN, G. Die verzögerte Sprachrückkopplung als mögliche Variante der Stotterer-Therapie. Die Sprachheilarbeit, 196 7, 164-178

AGNI, F., MELZACK, R., MORUZZI, G. & SMITH, C.J. Direct pyramidal influences on the dorsal-column nuclei. Arch. Ital.Biol., 1959, 97, 357-377

ARAIST, J.A. & HUTTON, C. Effects of auditory masking upon the speech of stutterers. J.speech hear.Disord., 1957, 22, 385

ORRIS, C. Signs, Language, and Behavior. New York 1955

ESSEL, E. Die verzögerte Sprachrückkopplung (Lee-Effekt) bei Stotterern. Folia phoniat., 1958, 10, 199-204

ETERS, R.W. The effect of changes in sidetone delay and level upon rate of oral reading of normal speakers. J.speech hear. Disord., 1954, 19, 483-490

OWERS, W.T., CLARK, R.K. & McFARLAND, R.L. A General Feedback Theory of Human Behavior: Part I. Percept.mot.Skills, 1960, 11, 71-88, Part II, Percept.mot.Skills, 1960, 11, 309-323

EIN, H. & SCHNEIDER, M. Einführung in die Physiologie des Menschen. 13./14.Aufl., Berlin, Göttingen, Heidelberg 1960

OHRACHER, H. Regelprozesse im psychischen Geschehen. Öster.Akad. Wiss.Sitzungsbericht, 1961, 236, H.4, 1-21

HANE, M.L.S. Effect on stuttering of alteration in auditory feedback. In: W. JOHNSON (Ed.) Stuttering in children and adults. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1955

HANNON, C.E. Prediction and entropy of printed English. Bell. Syst.Tech.J., 1951, 30, 50-64

HANNON, C.E. & WEAVER, W. The mathematical theory of communication. Urbana 1949

IEGEL, S. Nonparametric Statistics, New York 1956

KINNER, B.F. Verbal Behavior, London 1957

MITH, K.U. Delayed sensory feedback and behavior. Philadelphia / London 1962

MITH, K.U. & BRIDGMAN, M. The neural mechanism of movement vision and optic nystagmus. J.exp.Psychol., 1943, 33, 165-187

MITH, K.U., KAPPAUF, W.E. & BOJAR, S. The function of the visual cortex in optic nystagmus at different velocities of movement in the visual field. J.gen.Psychol., 1940, 22, 341-357

SMITH, K.U. & WARKENTIN, J. The central neural organization of optic functions related to minimum visible acuity. J.genet. Psychol., 1939, 55, 177-195

SPILKA, B. Some vocal effects of different reading passages and time delays in speech feedback. J.speech hear.Disord., 1954 a, 19, 37-47

--- Relationships between certain aspects of personality and some vocal effects of delayed speech feedback. J.speech hear.Disord., 1954 b, 19, 491-503

STEINBUCH, K. Automat und Mensch - kybernetische Tatsachen und Hypothesen. Berlin, Göttingen, Heidelberg 1963

STROMSTA, C.P. A first approximation of the distance from vocal cords to cochlea and the transit time of bone-conducted sound from the region of the vocal cords to the region of the cochlea. Unpub.master's thesis, Ohio State Univ., 1951

SUTTON, S. & CHASE, R.A. White noise and stuttering. J.speech hear.Res., 1961, 4, 72

TIFFANY, W.R. & HANLEY, C.N. Delayed speech feedback as a test for auditory malingering. Science, 1952, 115, 59-60

--- Adaptation to delayed sidetone. J.speech hear.Disord., 1956, 21, 164-172

TIFFANY, W.R., HANLEY, C.N. & SUTHERLAND, I.C. A simple mechanical adapter for variable side-tone delay. J.speech hear.Disord., 1954, 19, 504-506

WAGNER, R. Probleme und Beispiele biologischer Regelungen. Stuttgart 1954

WIENER, N. Cybernetics or control and communication in the animal and the machine. 2nd Ed., New York, London 1961

WINCHESTER, R.A., GIBBONS, E.W. & KREBS, D.F. Adaptation to sustained delayed side-tone. J.speech hear.Disord., 1959, 24, 25-26

YATES, A.J. Delayed auditory feedback. Psychol.Bull., 1963, 60, 213-232

ZIPF, G.K. Human behavior and the principle of least effort - An introduction to human ecology. Cambridge 1949

VII ANHANG

A Textmaterial 227

1 Normaltexte (T_1) 227
2 Künstliche Texte (TK) 249
3 Wortliste, Zeichenliste (TL) 253

B Urdaten 257

1 Lesezeit (Z) 258
2 Stotterähnliches Verhalten (F_1) 260
3 Stimmzittern (F_2) 262
4 Lautverstümmelungen (F_3) 264
5 Spezifische DAF-Zeichen (F_A) 266
6 Normalfehler (F_B) 268
7 Gesamtfehler (F) 270

A TEXTMATERIAL

1 Normaltexte (T_1)

1 SIE HOBEN DAS GERÄT AUS DEM BOOT. DER ALTE MANN TRUG DEN MAST AUF DER SCHULTER, UND DER JUNGE TRUG DIE HÖLZERNE KISTE MIT DEN AUFGESCHOSSENEN, FESTGEFLOCHTENEN, BRAUNEN LEINEN, DEN FISCHHAKEN UND DIE HARPUNE MIT DEM SCHAFT. DIE KISTE MIT DEM KÖDER STAND IM HECK DES BOOTES NEBEN DER KEULE, DIE BENUTZT WURDE, UM DIE GROSSEN FISCHE, WENN MAN SIE LÄNGS HOLTE, ZU BÄNDIGEN. NIEMAND WÜRDE DEM ALTEN MANN ETWAS STEHLEN, ABER ES WAR BESSER, DAS SEGEL UND DIE SCHWEREN LEINEN MIT NACH HAUSE ZU NEHMEN, WEIL DER TAU IHNEN SCHÄDLICH WAR, UND OBSCHON ER GANZ SICHER SEIN KONNTE, DASS IHM KEIN EINHEIMISCHER ETWAS STEHLEN WÜRDE, WAR DER ALTE MANN DOCH DER MEINUNG, DASS ES EINE UNNÖTIGE VERSUCHUNG SEI, EINEN FISCHHAKEN UND EINE HARPUNE IM BOOT ZU LASSEN.

E. HEMINGWAY: Der alte Mann und das Meer
Hamburg 1952
Seite 7 128 Worte

2 MANCHMAL SPRACH WOHL JEMAND IN EINEM DER BOOTE. ABER IN DEN MEISTEN BOOTEN WAR ES STILL, BIS AUF DAS EINTAUCHEN DER RIEMEN. NACHDEM SIE AUS DER HAFENEINFAHRT HERAUS WAREN, STEUERTE JEDER DAHIN, WO ER FISCHE ZU FINDEN HOFFTE. DER ALTE MANN WAR SICH KLAR, DASS ER WEIT HINAUS WOLLTE, UND ER LIESS DEN GERUCH DES FESTLANDES HINTER SICH UND RUDERTE IN DEN SAUBEREN, FRÜHMORGENDLICHEN GERUCH DES MEERES HINAUS. ER SAH DAS LEUCHTEN DES GOLFKRAUTES IM WASSER, ALS ER ÜBER DEN TEIL DES MEERES RUDERTE, DEN DIE FISCHER DEN GROSSEN TANK NANNTEN, WEIL SICH DORT EINE JÄHE TIEFE VON SIEBENHUNDERT FADEN BEFAND, WO SICH ALLE MÖGLICHEN FISCHE EINFANDEN, WEIL DORT DURCH DEN ANPRALL DER STRÖMUNG GEGEN DIE STEILEN WÄNDE DES MEERESGRUNDES IMMER EIN WIRBEL WAR.

dito
Seite 20 - 21 123 Worte

DIE SONNE ERHOB SICH BLÄSSLICH AUS DEM MEER, UND DER ALTE MANN KONNTE DIE ANDEREN BOOTE TIEF AUF DEM WASSER ÜBER DEN STROM VERTEILT UND ZIEMLICH IN UNFERNÄHE SEHEN. DANN SCHIEN DIE SONNE HELLER, UND EIN FLIMMERN LAG AUF DEM WASSER, UND DANN, ALS SIE SICH VÖLLIG LÖSTE, SPIEGELTE SIE DIE FLACHE SEE, SO DASS SEINE AUGEN HEFTIG SCHMERZTEN, UND ER RUDERTE, OHNE IN SIE HINEINZUSEHEN. ER BLICKTE INS WASSER HINAB UND BEOBACHTETE DIE LEINEN, DIE GERADE HINUNTER IN DAS DUNKLE DES WASSERS LIEFEN. ER HIELT SIE GERADER ALS IRGENDEIN ANDERER, SO DASS IN JEDER TIEFE IN DER DUNKELHEIT DES STROMS, GENAU AN DER BEABSICHTIGTEN STELLE AUF JEDEN FISCH, DER DORT SCHWIMMEN WÜRDE, EIN KÖDER WARTETE. ANDERE LIESSEN SIE MIT DEM STROM TREIBEN.

dito
Seite 24 123 Worte

KEIN FLIEGENDER FISCH DURCHBRACH DEN WASSERSPIEGEL, UND MAN SAH AUCH KEINE VEREINZELTEN KÖDERFISCHE. ABER WÄHREND DER ALTE MANN BEOBACHTETE, SPRANG EIN KLEINER THUNFISCH IN DIE LUFT, DREHTE SICH UND FIEL MIT DEM KOPF ZUERST INS WASSER. DER THUNFISCH SCHIMMERTE SILBRIG IN DER SONNE, UND NACHDEM ER INS WASSER ZURÜCKGEFALLEN WAR, STIEG EINER UND NOCH EINER AUF, UND SIE SPRANGEN IN ALLEN RICHTUNGEN UND PEITSCHTEN DAS WASSER ZU SCHAUM UND SETZTEN IN LANGEN SPRÜNGEN DEM KÖDER NACH. WENN SIE NICHT ZU SCHNELL SCHWIMMEN, WERDE ICH IN SIE HINEINGERATEN, DACHTE DER ALTE MANN, UND ER BEOBACHTETE, WIE DER SCHWARM DAS WASSER DURCHWÜHLTE UND WIE SICH DER VOGEL JETZT FALLEN LIESS UND ZWISCHEN DIE KÖDERFISCHE TAUCHTE, DIE IN IHRER PANIK AN DIE OBERFLÄCHE GETRIEBEN WURDEN.

dito
Seite 30 122 Worte

5 ER ERINNERTE SICH NICHT, WANN ER ZUM ERSTEN MAL, WENN ER ALLEIN MIT SICH WAR, LAUT GESPROCHEN HATTE. FRÜHER HATTE ER, WENN ER ALLEIN WAR, GESUNGEN, UND ER HATTE MANCHMAL NACHTS, IN EINER DER SCHMACKEN ODER SCHILDKRÖTENBOOTE, WENN ER ALLEIN AUF WACHE WAR UND AM RUDER STAND, GESUNGEN. WAHRSCHEINLICH HATTE ER, ALS ER ALLEIN WAR, ALS DER JUNGE IHN VERLASSEN HATTE, BEGONNEN, LAUT MIT SICH ZU REDEN. ABER ER ERINNERTE SICH NICHT DARAN. WENN ER UND DER JUNGE ZUSAMMEN FISCHTEN, SPRACHEN SIE GEWÖHNLICH NUR, WENN ES NOTWENDIG WAR. SIE UNTERHIELTEN SICH NACHTS ODER WENN SIE BEI SCHLECHTEM WETTER VOM STURM FESTGEHALTEN WURDEN. ES GALT AUF SEE ALS EINE TUGEND, NICHT ÜBERFLÜSSIGERWEISE ZU SPRECHEN, UND DER ALTE MANN HATTE ES BIS JETZT IMMER SO GEHALTEN.

dito
Seite 31 123 Worte

6 DER FISCH ÄNDERTE WÄHREND DER GANZEN NACHT NICHT KURS ODER RICHTUNG, SOWEIT ES DER MANN NACH DEM STAND DER STERNE BEURTEILEN KONNTE. ES WAR KALT, NACHDEM DIE SONNE UNTERGEGANGEN WAR, UND DER SCHWEISS DES ALTEN MANNES TROCKNETE KALT AUF SEINEM RÜCKEN, SEINEN ARMEN UND SEINEN ALTEN BEINEN. WÄHREND DES TAGES HATTE ER DEN SACK, DER DEN BEHÄLTER MIT DEM KÖDER ZUDECKTE, GENOMMEN UND IHN IN DER SONNE ZUM TROCKNEN AUSGEBREITET. NACHDEM DIE SONNE UNTERGEGANGEN WAR, BAND ER IHN SICH UM DEN HALS, UND ER BUGSIERTE IHN BEHUTSAM UNTER DIE LEINE, DIE JETZT QUER ÜBER SEINE SCHULTERN LIEF. DER SACK NAHM WIE EIN KISSEN DEN DRUCK VON DER LEINE, UND ER HATTE EINE ART AUSPROBIERT, SICH VORNÜBER IN DEN BUG ZU LEHNEN, SO DASS ER ES BEINAHE BEQUEM HATTE.

dito
Seite 39 128 Worte

EHE ES HELL WURDE, SCHNAPPTE IRGEND ETWAS EINEN DER KÖDER, DIE HINTER IHM WAREN. ER HÖRTE DEN STOCK BRECHEN UND DIE LEINE ÜBER DAS DOLLBORD DES BOOTES DAVONSAUSEN. IN DER DUNKELHEIT BEGANN ER SEIN IN DER SCHEIDE STECKENDES MESSER ZU LOCKERN UND ALLEN DRUCK, DER VON DEM FISCH AUSGING, AUF SEINE LINKE SCHULTER ZU VERLAGERN, DANN LEHNTE ER SICH ZURÜCK UND DURCHSCHNITT DIE LEINE AM HOLZ DES DOLLBORDS. DANN DURCHSCHNITT ER DIE ANDERE LEINE, DIE IHM AM NÄCHSTEN WAR, UND BEFESTIGTE IN DER DUNKELHEIT DIE LOSEN ENDEN DER RESERVELEINEN. ER ARBEITETE GESCHICKT MIT EINER HAND UND HIELT DEN FUSS AUF DEN BUCHTEN, UM SIE FESTZUHALTEN, WÄHREND ER DIE KNOTEN ANZOG. JETZT HATTE ER SECHS AUFGESCHOSSENE RESERVELEINEN. ES WAREN ZWEI VON JEDEM KÖDER.

dito
Seite 43 - 44 122 Worte

ES MUSS SEHR SELTSAM IN EINEM FLUGZEUG SEIN, DACHTE ER. WIE WOHL DIE SEE VON DER HÖHE HER AUSSEHEN MAG? MAN MÜSSTE DIE FISCHE GUT SEHEN KÖNNEN, WENN MAN NICHT ZU HOCH FLIEGT. ICH WÜRDE GERNE SEHR LANGSAM ZWEIHUNDERT FADEN HOCH FLIEGEN UND DIE FISCHE VON OBEN SEHEN. DIE DELPHINE SEHEN VON DA GRÜNER AUS, UND MAN KANN IHRE STREIFEN SEHEN UND DEN GANZEN SCHWARM, WENN SIE SCHWIMMEN. WOHER KOMMT ES, DASS ALLE SCHNELL SICH BEWEGENDEN FISCHE IN DER DUNKLEN STRÖMUNG VIOLETTE RÜCKEN UND MEISTENS VIOLETTE STREIFEN UND FLECKEN HABEN? DER DELPHIN SIEHT NATÜRLICH GRÜN AUS, ABER WENN ER WIRKLICH HUNGRIG ZUM FRESSEN KOMMT, ZEIGEN SICH AUF SEINEN SEITEN VIOLETTE STREIFEN WIE BEI EINEM MARLIN. KANN ES WUT SEIN ODER DIE GROSSE GESCHWINDIGKEIT, DIE SIE ZUM VORSCHEIN BRINGEN?

dito
Seite 65 - 66 128 Worte

9 JETZT WILL ICH MICH NOCH EINE STUNDE AUSRUHEN UND SEINE STÄRKE UND STETIGKEIT SPÜREN, BEVOR ICH INS HECK ZURÜCKGEHE, UM DAS NOTWENDIGE ZU TUN UND MEINEN ENTSCHLUSS ZU FASSEN. INZWISCHEN KANN ICH SEHEN, WIE ER SICH BENIMMT, UND OB ER IRGENDWELCHE VERÄNDERUNGEN ZEIGT. DAS MIT DEN RIEMEN IST EINE GUTE IDEE, ABER DIE ZEIT IST GEKOMMEN, WO MAN NICHTS RISKIEREN DARF. ER IST NOCH ALLERHAND VON EINEM FISCH, UND ICH HABE GESEHEN, DASS DER HAKEN IN EINER ECKE SEINES MAULES SASS, UND ER SEIN MAUL FEST ZUGEKLEMMT HIELT. DER HAKEN SETZT IHM NICHT VIEL ZU, ABER DER HUNGER SETZT IHM ZU, UND DASS ER SICH EINER SACHE GEGENÜBERSIEHT, DIE ER NICHT VERSTEHT. RUH DICH JETZT AUS, ALTER FREUND, UND LASS IHN SICH ALLEIN ABARBEITEN, BIS DEINE NÄCHSTE AUFGABE KOMMT.

dito
Seite 70 129 Worte

10 JETZT WUSSTE ER: DER FISCH WAR DA, UND SEINE HÄNDE UND SEIN RÜCKEN WAREN KEIN TRAUM. DIE HÄNDE KURIERE ICH SCHNELL, DACHTE ER. ICH HABE SIE ORDENTLICH AUSBLUTEN LASSEN, UND DAS SALZWASSER WIRD SIE HEILEN. SIE HABEN IHRE ARBEIT GETAN, UND WIR HABEN EINE GUTE FAHRT. MIT SEINEM GESCHLOSSENEN MAUL UND SEINEM SENKRECHT AUFGESTELLTEN SCHWANZ SEGELN WIR WIE BRÜDER. DANN WURDE IHM EIN BISSCHEN BENOMMEN IM KOPF, UND ER DACHTE, BRINGT ER MICH HINEIN, ODER BRINGE ICH IHN HINEIN? WENN ICH IHN IM SCHLEPP HÄTTE, WÄRE ES GAR KEINE FRAGE. AUCH WENN DER FISCH IM BOOT WÄRE, ALLER WÜRDE LEDIG, WÄRE ES GAR KEINE FRAGE. ABER SIE SEGELTEN ZUSAMMEN, AMEINANDERGESEILT, UND DER ALTE MANN DACHTE: SOLL ER MICH DOCH RUHIG HINEINSCHLEPPEN, WENN ER ES GERNE MÖCHTE.

dito
Seite 93 - 94 127 Worte

11 MANCHMAL VERLOR ER SEINE WITTERUNG, ABER ER NAHM SIE WIEDER AUF ODER AUCH NUR EINE ANDEUTUNG DAVON, UND ER FOLGTE DER FÄHRTE SCHNELL UND OHNE ZÖGERN. ES WAR EIN GROSSER HAI. ER KONNTE SO SCHNELL SCHWIMMEN WIE DER SCHNELLSTE FISCH IM MEER, UND ALLES AN IHM WAR PRACHTVOLL. SEIN RÜCKEN WAR SO BLAU WIE DER EINES SCHWERTFISCHES, UND SEINE HAUT WAR GLATT UND SCHÖN. ER WAR WIE EIN SCHWERTFISCH GEBAUT, BIS AUF SEINEN RIESIGEN RACHEN, DER JETZT, ALS ER SCHNELL SCHWAMM, FEST GESCHLOSSEN WAR. ER SCHWAMM DIREKT UNTER DER WASSEROBERFLÄCHE, WÄHREND SEINE HOHE RÜCKENFLOSSE OHNE SCHWANKEN DAS WASSER DURCHSCHNITT. INNERHALB DER GESCHLOSSENEN LIPPEN SEINES RACHENS STANDEN SEINE ACHT REIHEN SCHARFER ZÄHNE SCHRÄG NACH INNEN. ES WAREN NICHT DIE GEWÖHNLICHEN ZÄHNE, WIE SIE FAST ALLE HAIE HABEN.

dito
Seite 95 126 Worte

12 ER WUSSTE, DASS ER JETZT ENDGÜLTIG UND UNWIDERRUFLICH GESCHLAGEN WAR, UND ER GING INS HECK ZURÜCK UND FAND, DASS DAS ZERSPLITTERTE ENDE DER PINNE IN DIE SCHMALE ÖFFNUNG DES STEUERRUDERS GUT GENUG HINEINPASSTE, UM DAMIT ZU STEUERN. ER LEGTE SICH DEN SACK UM DIE SCHULTERN UND BRACHTE DAS BOOT AUF SEINEN KURS. ER SEGELTE JETZT UNBESCHWERT, UND ER HATTE WEDER GEDANKEN NOCH GEFÜHLE IRGENDWELCHER ART. ALLES LAG JETZT HINTER IHM, UND ER SEGELTE DAS BOOT SO GUT, UND MIT SO VIEL ÜBERLEGUNG WIE ER KONNTE, UM SEINEN HEIMATHAFEN ANZULAUFEN. IN DER NACHT GRIFFEN HAIE DAS GERIPPE AN, WIE JEMAND VON EINER TAFEL KRUMEN AUFLESEN WÜRDE. DER ALTE MANN KÜMMERTE SICH ABER NICHT UM SIE; ER KÜMMERTE SICH UM SONST NICHTS ALS UM SEIN STEUERN.

dito
Seite 114 124 Worte

13 ER KAM ENDLICH HERUNTER, UND WIR GINGEN ALLE HINAUS ZUM AUTO ES WAR EIN GROSSER, GESCHLOSSENER WAGEN, DER FAHRER TRUG EIN WEISSEN STAUBMANTEL MIT BLAUEN MANSCHETTEN UND KRAGEN, UND W LIESSEN IHN DAS VERDECK HERUNTERMACHEN. ER TÜRMTE DIE HANDTA SCHEN AUF, UND WIR FUHREN LOS, AUS DER STADT HINAUS. WIR KAM AN PRACHTVOLLEN GÄRTEN VORBEI UND HATTEN EINE SCHÖNE AUSSICH AUF DIE STADT, UND DANN WAREN WIR DRAUSSEN IM GRÜNEN, UND DE STIEG DIE GANZE ZEIT. WIR KAMEN AN EINER SCHAR BASKEN MIT OCHSEN ODER VIEH, DAS ZUGKARREN DEN WEG ENTLANGZOG, UND HÜB- SCHEN, WEISS GETÜNCHTEN LANDHÄUSERN MIT NIEDRIGEN DÄCHERN VORBEI. DAS GANZE BASKENLAND SIEHT ÜBERALL SEHR REICH UND GR AUS, UND AUCH DIE HÄUSER UND DÖRFER MACHEN EINEN WOHLHABENDE UND SAUBEREN EINDRUCK.

E. HEMINGWAY: Fiesta
Seite 66 122 Worte

14 DER FAHRER KAM WIEDER HERAUS, FALTETE DIE PAPIERE ZUSAMMEN UND STECKTE SIE IN DIE INNENTASCHE SEINES MANTELS. WIR STIE- GEN ALLE WIEDER EIN UND FUHREN LOS, DEN WEISSEN STAUBIGEN WE NACH SPANIEN. NOCH EINE WEILE SAH DAS LAND AUS WIE VORHER; DANN DIE GANZE ZEIT STEIGEND PASSIERTEN WIR DIE SPITZE EINES HÜGELS, UND DANN WAR ES WIRKLICH SPANIEN. LANGE BRAUNE BERGE UND EIN PAAR FICHTEN UND WEIT WEG BUCHENWÄLDER AUF EINIGEN BERGHÄNGEN. DER WEG FÜHRTE UM DEN GIPFEL DES HÜGELS, UND DAN GING ES HINUNTER, UND DER FAHRER MUSSTE BREMSEN UND LANGSAME FAHREN UND ZUR SEITE AUSBIEGEN, UM NICHT ZWEI AUF DEM WEG LI GENDE SCHLAFENDE ESEL ZU ÜBERFAHREN. WIR KAMEN DEN BERG HIN- UNTER UND DURCH EINEN EICHENWALD, UND IM WALD GRASTE WEISSES VIEH.

dito
Seite 67 - 68 122 Worte

15 WIR KAMEN DURCH EINE STADT, UND DER FAHRER HIELT AUF DEM MARKT UND LUD NOCH ALLERLEI GEPÄCK AUF. DANN FUHREN WIR WEITER, UND AUSSERHALB BEGANN DIE STRASSE ANZUSTEIGEN. WIR FUHREN DURCH ACKERBAUTREIBENDES LAND MIT FELSIGEN GEBIRGEN, DIE BIS ZU DEN FELDERN HINUNTERREICHTEN. DIE GETREIDEFELDER GINGEN DIE BERGABHÄNGE HINAUF. JETZT, WO WIR HÖHER KAMEN, BLIES EIN WIND DURCHS GETREIDE. DIE STRASSE WAR WEISS UND STAUBIG, UND DER STAUB ERHOB SICH UNTER DEN RÄDERN UND HING IN DER LUFT HINTER UNS. DIE STRASSE KLOMM DEN BERG HINAUF UND LIESS DIE ÜPPIGEN GRÜNEN FELDER UNTER UNS LIEGEN, MAN SAH NUR NOCH FLEKKEN VON GETREIDEFELDERN AUF DEN KAHLEN BERGABHÄNGEN UND AUF BEIDEN SEITEN DER WASSERLÄUFE. WIR WICHEN SCHARF AUS, UM EINER REIHE VON MAULTIEREN PLATZ ZU MACHEN.

dito
Seite 77 123 Worte

16 WIR FUHREN SCHNELL, UND BALD SAHEN WIR DEN STAUB DER ANDEREN WAGEN VOR UNS AUF DER STRASSE. DIE STRASSE MACHTE EINE KURVE, UND DIE DREI WAGEN VOR UNS SAHEN GANZ KLEIN AUS; DER STAUB ERHOB SICH UNTER DEN RÄDERN UND WEHTE ÜBER DIE BÄUME. WIR HOLTEN SIE EIN UND FUHREN AN IHNEN VORBEI UND BOGEN AN EINEM WEG AB, DER IN DIE BERGE HINAUFKLETTERTE. GESCHLOSSEN FAHREN, IST NICHT UNANGENEHM, WENN MAN ALS ERSTER FÄHRT, DACHTE ICH, UND SETZTE MICH ZURÜCK, UND BETRACHTETE DAS LAND. WIR BEFANDEN UNS IN DEN VORBERGEN IN DER NÄHE DES FLUSSES UND ALS DER WEG ANSTIEG, SAH MAN IM NORDEN HOHE BERGE, DEREN SPITZEN NOCH VOLLER SCHNEE WAREN. ICH BLICKTE ZURÜCK UND SAH DIE DREI WAGEN HERANKLETTERN, ZWISCHEN IHNEN IMMER DEN ABSTAND DES AUFGEWIRBELTEN STAUBES.

E. HEMINGWAY: In einem anderen Land
Seite 34 - 35 129 Worte

17 WIR PASSIERTEN EINE LANGE KOLONNE MIT BELADENEN MAULTIEREN, DIE TREIBER, DIE NEBEN DEN MAULTIEREN HERGINGEN, TRUGEN ROTE FEZE. JENSEITS VON DEM ZUG WAR DIE STRASSE LEER UND WIR KLETTERTEN DURCH DIE HÜGEL HINAUF UND FUHREN DANN ÜBER DEN AUSLÄUFER EINES LANGEN HÜGELS IN EIN FLUSSTAL HINAB. AN BEIDEN SEITEN DER STRASSE WAREN BÄUME, UND DURCH DIE RECHTE BAUMREIHE HINDURCH SAH ICH DEN FLUSS; DAS WASSER WAR KLAR, RAUSCHEND UND SEICHT. DER WASSERSTAND WAR NIEDRIG, UND ES GAB SAND UND STEINFELDER, DIE VON EINER SCHMALEN WASSERRINNE DURCHZOGEN WAREN, UND MANCHMAL BREITETE SICH DAS WASSER WIE EIN SCHIMMER ÜBER DAS KIESBETT. IN DER NÄHE DES UFERS SAH ICH TIEFE STELLEN MIT WASSER SO BLAU WIE DER HIMMEL. ICH SAH STEINBRÜCKEN, DIE SICH ÜBER DEN FLUSS WÖLBTEN.

dito
Seite 35 124 Worte

18 VOR DEM HAUSE, IN DEM WIR WOHNTEN, FIEL DER BERG STEIL ZU DER EBENE AM SEE AB, UND WIR SASSEN AUF DER SCHWELLE DES HAUSES IN DER SONNE UND BETRACHTETEN DIE WINDUNGEN DER STRASSE DEN BERGHANG HINAB UND DIE TERASSENFÖRMIGEN WEINBERGE AM HANG DES NIEDRIGEN BERGES; DIE WEINSTÖCKE WAREN JETZT TOT FÜR DEN WINTER; DIE FELDER WAREN DURCH STEINWÄLLE AUFGETEILT UND UNTER DEN WEINBERGEN LAGEN DIE HÄUSER DER STADT AUF DER SCHMALEN EBENE AM UFER. IM SEE WAR EINE INSEL MIT ZWEI BÄUMEN, UND DIE BÄUME SAHEN AUS WIE DIE DOPPELSEGEL EINES FISCHERBOOTS. DIE BERGE WAREN SPITZ UND STEIL AUF DER ANDEREN SEITE DES SEES UND UNTEN AM ENDE DES SEES LAG DAS FLUSSTAL EBEN ZWISCHEN ZWEI BERGKETTEN; DIE SO WEIT WEG WAREN, DASS SIE KEINEN SCHATTEN WARFEN.

dito
Seite 195 128 Worte

NUR ZWEI AMERIKANER WOHNTEN IN DEM HOTEL. VON ALL DEN LEUTEN, DIE IHNEN AUF IHREM WEG IN IHR ZIMMER AUF DER TREPPE BEGEGNETEN, KANNTEN SIE NIEMANDEN. IHR ZIMMER WAR IN DER ZWEITEN ETAGE MIT DEM BLICK AUFS MEER UND AUCH AUF DIE ÖFFENTLICHEN ANLAGEN UND DAS KRIEGERDENKMAL. IN DEN ÖFFENTLICHEN ANLAGEN GAB ES GROSSE PALMEN. BEI GUTEM WETTER WAR DA MEIST AUCH EIN MALER MIT SEINER STAFFELEI. MALER MOCHTEN DIE ART, WIE DIE PALMEN WUCHSEN, UND DIE LEUCHTENDEN FARBEN DER HOTELS, DIE DEN GÄRTEN UND DEM MEER GEGENÜBERLAGEN. ITALIENER KAMEN VON WEIT HER, UM AN DEM KRIEGERDENKMAL EMPORZUSEHEN. ES WAR AUS BRONZE UND GLÄNZTE IM REGEN. ES REGNETE. DER REGEN TROPFTE VON DEN PALMEN. WASSER STAND IN PFÜTZEN AUF DEN WEGEN.

E. HEMINGWAY: In unserer Zeit
Seite 74 121 Worte

NICK GING ZURÜCK, AUF DEN SCHWELLEN ENTLANG DORTHIN, WO SEINE SACHEN IN DEN SCHLACKEN NEBEN DEN BAHNGELEISEN LAGEN. ER WAR GLÜCKLICH. ER RICHTETE DIE TRAGGURTE AN SEINEM PACKEN, ZOG DIE RIEMEN FEST, SCHWANG DEN PACKEN AUF DEN RÜCKEN, ZWÄNGTE DIE ARME DURCH DIE SCHULTERRIEMEN UND VERRINGERTE DEN DRUCK AUF DEN SCHULTERN, INDEM ER SEINE STIRN GEGEN DAS BREITE BAND DES KOPFRIEMENS STEMMTE. DENNOCH WAR ES ZU SCHWER. ES WAR VIEL ZU SCHWER. ER HATTE SEIN LEDERNES ANGELFUTTERAL IN DER HAND, LEHNTE SICH VORNÜBER, UM DAS GEWICHT DES PACKENS HOCH AUF DEN SCHULTERN ZU HALTEN, UND GING DEN WEG ENTLANG, DER DEN SCHIENENSTRÄNGEN PARALLEL LIEF, LIESS DIE VERBRANNTE STADT HINTER SICH IN DER HITZE UND BOG DANN AB UM EINEN HÜGEL UND AUF EINEN WEG, DER INS OFFENE LAND ZURÜCKFÜHRTE.

dito
Seite 117 129 Worte

21 ER KAM EINE MIT BAUMSTÜMPFEN BEDECKTE BÖSCHUNG HINUNTER AUF EINE WIESE. AM RANDE DER WIESE STRÖMTE DER FLUSS. NICK WAR FROH, AN DEN FLUSS ZU KOMMEN. ER GING DURCH DIE WIESE STROMAUF. SEINE HOSEN WAREN VON DEM TAU DURCHNÄSST, ALS ER GING. DER FLUSS MACHTE KEIN GERÄUSCH. ER STRÖMTE ZU SCHNELL UND GLATT DAHIN. BEVOR NICK ZU EINEM HOCHGELEGENEN PLATZ HINAUFSTIEG, UM SEIN LAGER AUFZUSCHLAGEN, SAH ER VOM RANDE DER WIESE DEN FLUSS ENTLANG AUF DIE STEIGENDEN FORELLEN. SIE KAMEN AN DIE OBERFLÄCHE NACH DEN INSEKTEN, DIE AUS DEM SUMPF AM ANDEREN UFER DES STROMES KAMEN, ALS DIE SONNE UNTERGING. DIE FORELLEN SPRANGEN AUS DEM WASSER, UM SIE ZU SCHNAPPEN. ALS NICK DURCH DAS SCHMALE STÜCK WIESE DEN STROM ENTLANG GING, WAREN FORELLEN HOCH AUS DEM WASSER EMPORGESCHNELLT.

dito
Seite 121 128 Worte

22 DER BEWALDETE, SANDIGE BODEN STIEG AN, UND NICK ÜBERSAH DIE WIESE, EIN STÜCK FLUSS UND DEN SUMPF. NICK LIESS SEINEN PACKEN UND SEIN ANGELFUTTERAL ZU BODEN GLEITEN UND SAH SICH NACH EINEM EBENEN STÜCK ERDE UM. ER WAR SEHR HUNGRIG, UND ER WOLLTE SEIN LAGER AUFSCHLAGEN, BEVOR ER KOCHTE. ER NAHM DIE AXT AUS DEM PACKEN UND [illegible] VORSTEHENDEN ZU ALLEN SEITEN DAS EBNETE EIN STÜCK ERDE, GROSS GENUG, UM DARAUF ZU SCHLAFEN. ER GLÄTTETE DEN SANDIGEN BODEN MIT DER HAND, UND RISS ALLE FARNBÜSCHEL MIT DEN WURZELN AUS. SEINE HÄNDE ROCHEN GUT NACH DEN FARNEN. ER GLÄTTETE DIE AUFGEWÜHLTE ERDE. ER WOLLTE NICHT DASS IRGEND ETWAS BUCKEL UNTER DEN DECKEN MACHEN WÜRDE. ALS ER DEN BODEN GLATT HATTE, BREITETE ER SEINE DREI DECKEN AUS.

dito
Seite 121 - 122 125 Worte

23 NICK SCHLUG EINEN GROSSEN NAGEL EIN UND HING DEN EIMER MIT WASSER AUF. ER SCHÖPFTE DEN KAFFEETOPF HALBVOLL, LEGTE NOCH EIN PAAR SCHEITE UNTER DEN ROST AUF DAS FEUER UND STELLTE DEN TOPF AUF. ER KONNTE SICH NICHT BESINNEN, AUF WELCHE ART ER KAFFEE MACHTE. ER KONNTE SICH AN EINE DISKUSSION MIT HOPKINS HIERÜBER ERINNERN, ABER NICHT, WELCHE ANSICHT ER VERTRETEN HATTE. ER BESCHLOSS, IHN AUFKOCHEN ZU LASSEN. DANN FIEL IHM EIN, DASS DAS HOPKINS' METHODE WAR. DAMALS HATTE ER MIT HOPKINS ÜBER ALLES GESTRITTEN. WÄHREND ER AUF DAS KOCHEN DES KAFFEES WARTETE, MACHTE ER EINE KLEINE BÜCHSE APRIKOSEN AUF. ER MACHTE GERN BÜCHSEN AUF. ER LEERTE DIE BÜCHSE MIT DEN APRIKOSEN IN EINE BLECHTASSE, WÄHREND ER AUF DEN KAFFEE AUF DEM FEUER AUFPASSTE.

dito
Seite 124 - 125 125 Worte

24 DER KAFFEE KOCHTE, WÄHREND ER AUFPASSTE. DER DECKEL HOB SICH, KAFFEE UND KAFFEESATZ LIEFEN AM TOPF HERUNTER. NICK NAHM IHN VOM ROST. ES WAR EIN TRIUMPH FÜR HOPKINS. ER TAT ZUCKER IN DIE LEERE APRIKOSENTASSE UND GOSS ETWAS KAFFEE ZUM ABKÜHLEN HINEIN. ES WAR ZU HEISS ZUM AUSSCHENKEN UND ER BENUTZTE SEINEN HUT, UM DEN HENKEL DES KAFFEETOPFS ANZUFASSEN. ER LIESS DEN KAFFEE ÜBERHAUPT NICHT IM TOPF ZIEHEN. NICHT EINMAL DIE ERSTE TASSE. ES SOLLTE DURCHWEG A LA HOPKINS SEIN. DAS VERDIENTE HOP. ER NAHM KAFFEEMACHEN SEHR ERNST. ER WAR DER ERNSTHAFTESTE MENSCH, DEN NICK JE GEKANNT HATTE. NICHT SCHWERFÄLLIG ERNSTHAFT, DAS WAR LANGE ZEIT HER. HOPKINS SPRACH, OHNE DIE LIPPEN ZU BEWEGEN. ER HATTE POLO GESPIELT. ER MACHTE VIELE MILLIONEN DOLLAR IN TEXAS.

dito
Seite 125 124 Worte

25 ER NAHM EINE LEERE FLASCHE UND GING DIE BÖSCHUNG HINAB ZUR WIESE. DIE WIESE WAR NASS VOM TAU, UND NICK WOLLTE GRASHÜPFER ALS KÖDER FANGEN, BEVOR DIE SONNE DAS GRAS TROCKNETE. ER FAND EINE MENGE GUTER GRASHÜPFER. SIE SASSEN UNTEN AN DEN GRASHALMEN. MANCHMAL KLAMMERTEN SIE SICH AN EINEN GRASHALM. SIE KONNTEN NICHT HÜPFEN, BEVOR DIE SONNE SIE WÄRMTE. NICK LAS SIE AUF - ER NAHM NUR DIE MITTELGROSSEN BRAUNEN - UND TAT SIE IN DIE FLASCHE. ER DREHTE EINEN BAUMSTAMM UM, UND GERADE UNTER DEM SCHUTZ DER KANTE WAREN EINIGE HUNDERT GRASHÜPFER. ES WAR EINE GRASHÜPFERHERBERGE. NICK STECKTE AN DIE FÜNFZIG VON DEN MITTELGROSSEN BRAUNEN IN DIE FLASCHE. ALS ER DIE GRASHÜPFER AUFLAS, WURDEN DIE ANDEREN IN DER SONNE WARM UND BEGANNEN WEGZUHÜPFEN.

dito
Seite 128 122 Worte

26 NICK LEHNTE DIE FLASCHE VOLL SPRINGENDER GRASHÜPFER AN EINEN KIEFERNSTAMM. SCHNELL VERMISCHTE ER ETWAS BUCHWEIZENMEHL MIT WASSER UND RÜHRTE ES GLATT. ER NAHM EINE TASSE MEHL UND EINE TASSE WASSER. ER TAT EINE HANDVOLL KAFFEE IN DEN TOPF, KIPPTE EIN STÜCK FETT AUS EINER BÜCHSE UND LIES ES SPRÜHEND ÜBER DIE HEISSE PFANNE SCHLIDDERN. ER GOSS DEN BUCHWEIZENTEIG GLEICHMÄSSIG AUF DIE RAUCHENDE PFANNE. ER BREITETE SICH WIE LAVA AUS; DAS FETT SPRITZTE SCHARF. AN DEN RÄNDERN FING DER BUCHWEIZENKUCHEN AN RUST, DANN BRAUN, DANN KNUSPRIG ZU WERDEN. ES BILDETEN SICH BLASEN, UND DIE OBERFLÄCHE WURDE LANGSAM PORÖS. NICK FUHR MIT EINEM FRISCHEN KIEFERNSPACHTEL UNTER DIE GEBRÄUNTE UNTERE FLÄCHE. ER SCHÜTTELTE DIE PFANNE SEITWÄRTS, UND DER KUCHEN LAG LOSE AUF DER PFANNE.

dito

Seite 129 121 Worte

27 WIR KAMEN FRÜH AM NACHMITTAG VON UNSEREM JAGDAUSFLUG ZURÜCK. WIR WAREN AN DEM MORGEN SEIT FÜNF UHR AUFGEWESEN. AM TAG VORHER WAR DIE JAGD GUT GEWESEN, ABER AN JENEM MORGEN HATTEN WIR KEIN PRÄRIEHUHN GESEHEN. WIE WIR SO IN DEM OFFENEN AUTO FUHREN, WAR UNS SEHR HEISS UND WIR HIELTEN AN, UM UNSER MITTAGBROT AUSSERHALB DER SONNE UNTER EINEM BAUM AM STRASSENRAND ZU ESSEN. DIE SONNE STAND HOCH UND DAS FLECKCHEN SCHATTEN WAR SEHR KLEIN. WIR ASSEN BELEGTE BROTE UND KEKSE MIT EINER FÜLLUNG DRAUF UND WAREN DURSTIG UND MÜDE UND FROH, DASS WIR UNS ENDLICH DRAUSSEN UND AUF DER HAUPTSTRASSE ZUR STADT ZURÜCK BEFANDEN. WIR KAMEN NOCH AN EINER PRÄRIEHUNDSIEDLUNG VORBEI UND HIELTEN DEN WAGEN AN, UM MIT PISTOLEN AUF DIE PRÄRIEHUNDE ZU SCHIESSEN.

E. HEMINGWAY: Der Sieger geht leer aus
Seite 15 125 Worte

28 ES WAR NICHT SEIN LAND, ABER ES WAR MITTEN IM HERBST, UND ALL DIES LAND WAR GUT ZUM DURCHFAHREN UND BETRACHTEN. DIE BAUMWOLLE WAR GEPFLÜCKT, UND IN DEN LICHTUNGEN WAREN GETREIDEFELDER, MANCHE MIT ROTEM, CHINESISCHEM ZUCKERROHR DURCHSETZT, UND ER FUHR GEMÄCHLICH DAHIN, SEINEN SCHLAFENDEN SOHN NEBEN SICH AUF DEM SITZ; DAS TAGESPENSUM HATTE ER HINTER SICH; ER KANNTE DIE STADT, IN DER ER ÜBER NACHT BLEIBEN WÜRDE, UND NICK STELLTE FEST, IN WELCHEN FELDERN BOHNEN ODER ERBSEN WUCHSEN, WIE DIE DICKICHTE UND DAS GEACKERTE LAND ZUEINANDER LAGEN UND DIE HÜTTEN UND HÄUSER ZU DEN FELDERN UND DICKICHTEN; ER DURCHJAGTE DAS LAND IM GEISTE, ALS ER VORBEIFUHR, SCHÄTZTE JEDE LICHTUNG AUF FUTTER UND DECKUNG AB UND KALKULIERTE, WO MAN EIN WACHTELVOLK FINDEN WÜRDE.

dito
Seite 134 122 Worte

29 SEIN VATER WAR SEHR NERVÖS, WIE ALLE LEUTE MIT EINER FÄHIGKEIT, DIE MENSCHLICHE BEDÜRFNISSE ÜBERSTEIGT. UND SENTIMENTAL WAR ER AUCH, UND WIE ALLE SENTIMENTALEN MENSCHEN WAR ER BEIDES, BRUTAL UND LEICHT VERLETZT. UND DANN HATTE ER AUCH VIEL PECH, UND ES WAR NICHT ALLES SEINE SCHULD. ER WAR IN EINER FALLE UMGEKOMMEN, AN DEREN AUFSTELLUNG ER NUR WENIG BETEILIGT WAR, UND SIE HATTEN IHN ALLE AUF IHRE VERSCHIEDENE ART VERRATEN. ALLE SENTIMENTALEN MENSCHEN WERDEN EIN UMS ANDERE MAL VERRATEN. NICK KONNTE NOCH NICHT ÜBER IHN SCHREIBEN; ER WÜRDE ES SPÄTER EINMAL TUN, ABER DAS WACHTELLAND RIEF IHN NICK INS GEDÄCHTNIS ZURÜCK, SO, WIE ER WAR, ALS NICK EIN JUNGE GEWESEN, UND ER WAR IHM FÜR ZWEI DINGE SEHR DANKBAR: ANGELN UND JAGEN.

dito
Seite 136 122 Worte

30 NICK HATTE SICH SEIN WISSEN UM JENE ANDEREN DINGE IN DEM TANNENWALD HINTER DEM INDIANERLAGER ERWORBEN. MAN GELANGTE AUF EINEM PFAD DAHIN, DER VON DEM HAUS DURCH DIE WÄLDER ZUR FARM LIEF, UND DANN AUF EINEM WEG, DER SICH DURCH DIE SCHNEISEN INS LAGER WAND. WENN ER JETZT DOCH NOCH DIESEN GANZEN PFAD MIT BLOSSEN FÜSSEN SPÜREN KÖNNTE! ZUERST KAM DER FICHTENWALDBODEN IN DEN TANNENWALDUNGEN HINTER DEM HAUS, WO DIE GEFÄLLTE STÄMME ZU STAUB ZERFIELEN UND HOLZSTÜCKE WIE WURFSPEERE IN DEM BAUM HINGEN, DEN DER BLITZ GETROFFEN HATTE. MAN ÜBERQUERT DEN BACH AUF EINEM BAUMSTAMM, UND WENN MAN DANEBEN TRAT, WAR DA DER SCHWARZE MORAST DES SUMPFES. MAN KLETTERTE ÜBER DAS GATTER, WENN MAN AUS DEM WALD WAR, UND DER PFAD ÜBER DAS FEL WAR HART IN DER SONNE.

dito
Seite 138 - 139 129 Worte

JETZT, WIE ER IN SEINEM WAGEN AUF DER LANDSTRASSE ENTLANG-FUHR UND ES DUNKEL WURDE, DACHTE NICK MIT KEINEM GEDANKEN MEHR AN SEINEN VATER. DAS ENDE DES TAGES VERANLASSTE IHN NIE, AN IHN ZU DENKEN. DAS ENDE DES TAGES HATTE IMMER NICK ALLEIN GEHÖRT, UND ER FÜHLTE SICH NIEMALS WOHL, WENN ER DANN NICHT ALLEIN WAR. SEIN VATER KAM IHM IM HERBST ODER IM ERSTEN FRÜHJAHR INS GEDÄCHTNIS, WENN ES SCHNEPFEN AUF DER PRÄRIE GAB, ODER WENN ER GARBENHAUFEN SAH, ODER WENN ER EINEN SEE SAH, ODER WENN ER JE PFERD UND WAGEN SAH, ODER WENN ER WILDGÄNSE SAH ODER HÖRTE, ODER IN EINEM ENTENSCHIRM, UND ER SICH AN DEN TAG ERINNERTE, AN DEM EIN ADLER IN WIRBELNDEM SCHNEE NIEDERGING, UM SICH AUF EINE MIT SACKLEINWAND ZUGEDECKTE LOCKENTE ZU STÜRZEN.

dito
Seite 143 129 Worte

WIR WAREN ALLE JEDEN NACHMITTAG IM LAZARETT, UND MAN KONNTE AUF VERSCHIEDENEN WEGEN IN DER DÄMMERUNG DURCH DIE STADT INS LAZARETT GEHEN. ZWEI DIESER WEGE FÜHRTEN AN KANÄLEN ENTLANG. IMMER ABER MUSSTE MAN EINE BRÜCKE ÜBER EINEN KANAL ÜBERQUEREN, UM INS LAZARETT ZU KOMMEN. MAN HATTE DIE WAHL ZWISCHEN DREI BRÜCKEN. AUF DER EINEN VERKAUFTE EINE FRAU GERÖSTETE KASTANIEI. ES WAR WARM, WENN MAN DICHT VOR IHREM KOHLENFEUER STAND, UND DIE KASTANIEN WAREN NACHHER WARM IN DER TASCHE. DAS LAZARETT WAR SEHR ALT UND SEHR SCHÖN, UND MAN BETRAT ES DURCH EIN TOR UND GING DURCH EINEN HOF UND DURCH EIN TOR AUF DER ANDEREN SEITE HINAUS. JENSEITS DES ALTEN LAZARETTS LAGEN DIE NEUEN HÄUSER, DORT TRAFEN WIR UNS JEDEN NACHMITTAG.

E. HEMINGWAY: Männer ohne Frauen
Seite 37 121 Worte

33 ES REGNETE HEFTIG, ALS WIR DURCH DIE VORORTE VON GENUA KAMEN, UND OBSCHON WIR SEHR LANGSAM HINTER ELEKTRISCHEN UND AUTOS HERFUHREN, SPRITZTE SCHLAMM AUF DEN BÜRGERSTEIG, SO DASS DIE LEUTE, WENN SIE UNS KOMMEN SAHEN, IN DIE TORWEGE TRATEN. IN DEM INDUSTRIEVORORT VON GENUA, IST EINE BREITE STRASSE MIT ZWEI FAHRBAHNEN, UND WIR FUHREN IN DER MITTE, UM NICHT ALL DIE VON DER ARBEIT KOMMENDEN ARBEITER MIT KOT ZU BESPRITZEN. ZU UNSERER LINKEN LAG DAS MITTELMEER. DIE SEE WAR WILD BEWEGT, UND DIE WELLEN BRACHEN SICH, UND DER WIND BLIES DEN SCHAUM HINAUF GEGEN UNSEREN WAGEN. EIN FLUSSBETT, DAS AUF UNSERER HINFAHRT NACH ITALIEN WEIT UND TROCKEN DAGELEGEN HATTE, WAR BIS ZUM RANDE VOLL BRAUNEN WASSERS. DAS BRAUNE WASSER VERFÄRBTE DAS MEER.

dito
Seite 65 122 Worte

34 SO GEHT ES NOCH DREI STUNDEN WEITER. GESPROCHEN WIRD NICHTS. SIE ARBEITEN DIE GANZE ZEIT ÜBER. WIR ARBEITEN AUCH ORDENTLICH AN JACK ZWISCHEN DEN EINZELNEN RUNDEN. ER SIEHT GAR NICHT GUT AUS, ABER ER TUT NIEMALS VIEL IM RING. ER BEWEGT SICH NICHT UNNÖTIG, UND SEINE LINKE HAND IST EINFACH AUTOMATISCH. ES IST, ALS OB SIE MIT WALCOTTS GESICHT IN VERBINDUNG STÄNDE UND JACK SIE NUR HINEINZUWÜNSCHEN BRAUCHT. JACK IST BEI DER NAHARBEIT IMMER RUHIG UND VERSCHWENDET KEINE KRAFT. ER WEISS ALLES ÜBER DEN NAHKAMPF UND BRINGT VIELE TREFFER AN. ALS SIE EINMAL IN UNSERER ECKE SIND, BEOBACHTE ICH, WIE ER WALCOTT BLOCKIERT, DIE RECHTE HAND FREI BEKOMMT, WENDET UND MIT EINEM HAKEN WALCOTTS NASE MIT DEM HANDSCHUHRAND TRIFFT. WALCOTT BLUTET STARK UND LEHNT SEINE NASE AUF JACKS SCHULTER.

dito
Seite 90 129 Worte

DER ZUG VERLIESS DEN BAHNHOF VON NIZZA, UND WENN MAN ZURÜCK-BLICKTE, SAH MAN NICHT NUR DEN BAHNHOF UND DEN RAUCH DER FA-BRIKEN, SONDERN AUCH DIE STADT NIZZA UND DEN HAFEN MIT STEIN-HÜGELN DAHINTER LIEGEN, UND DIE LETZTEN STRAHLEN DER SONNE AUF DEM WASSER. ALS ES DUNKEL WURDE, KAM DER ZUG AN EINEM BREN-NENDEN BAUERNHAUS AUF EINEM FELD VORBEI. AUF DER STRASSE STAUTEN SICH DIE AUTOS, UND BETTEN UND ANDERE GEGENSTÄNDE AUS DEM BAUERNHAUS WAREN AUF DEM FELD AUSGEBREITET. VIELE LEUTE SAHEN ZU, WIE DAS HAUS LANGSAM ABBRANNTE. NACHDEM ES DUNKEL WAR, KAM DER ZUG NACH GRENOBLE. LEUTE STIEGEN EIN UND AUS. AM ZEITUNGSSTAND KAUFTEN SICH FRANZOSEN, DIE NACH PARIS ZU-RÜCKFUHREN, FRANZÖSISCHE ZEITUNGEN VON GLEICHEN TAGE. AUF DEM BAHNSTEIG STANDEN SCHWARZE SOLDATEN HERUM.

dito
Seite 104 - 105 122 Worte

WIR GINGEN WEITER DIE STRASSE HINAUF AN DEN HÄUSERN DES ORTES VORBEI ZUM GASTHOF. WIR WAREN IN DEN BERGEN EINEN MONAT LANG SKI GELAUFEN, UND ES WAR ANGENEHM, UNTEN IM TAL ZU SEIN. OBEN WAR DAS SKILAUFEN GUT GEWESEN, ABER ES WAR DOCH FRÜHLINGS-SKILAUFEN; DER SCHNEE WAR NUR FRÜHMORGENS UND DANN WIEDER ABENDS GUT. DIE ÜBRIGE ZEIT WURDE ER VON DER SONNE VERDORBEN. WIR HATTEN BEIDE DIE SONNE SATT. MAN KONNTE SICH VOR DER SONNE NICHT RETTEN. NUR DIE FELSEN UND DIE HÜTTE, DIE NEBEN EINEM GLETSCHER IM SCHUTZ EINES FELSENS ERRICHTET WAR, GABEN SCHAT-TEN, UND IM SCHATTEN GEFROR EINEM DER SCHWEISS. AUSSERHALB DER HÜTTE KONNTE MAN NUR MIT EINER DUNKLEN BRILLE SITZEN. ES WAR ANGENEHM, SCHWARZ ZU BRENNEN, ABER DIE SONNE WAR SEHR ER-MÜDEND GEWESEN.

dito
Seite 109 - 110 127 Worte

37 ICH HATTE VERSCHIEDENE ARTEN, MICH ZU BESCHÄFTIGEN, WÄHREND ICH SO WACH LAG. ICH DACHTE AN EINEN FORELLENSTROM, IN DEM VOR LANGER ZEIT ALS JUNGE GEANGELT HATTE, UND FISCHTE IHN I GEDANKEN SEINER GANZEN LÄNGE NACH SORGFÄLTIG AB, FISCHTE SI SORGFÄLTIG UNTER ALL DEN BÄUMEN, ALLEN UFERBIEGUNGEN NACH, ALLEN TIEFEN STELLEN UND DEN KLAREN, FLACHEN STRECKEN, UND MANCHMAL FING ICH FORELLEN UND MANCHMAL ENTKAMEN SIE AUCH. MITTAGS MACHTE ICH PAUSE, UM MEINE BROTE ZU ESSEN, MANCHMAL AUF EINEM BAUMSTAMM ÜBER DEM STROM, MANCHMAL AN EINEM HOHEN UFER UNTER EINEM BAUM, UND ICH ASS MEINE BROTE IMMER SEHR LANGSAM UND BEOBACHTETE, WÄHREND ICH ASS, DEN STROM UNTER I OFT GING MIR DER KÖDER AUS, WEIL ICH IMMER NUR ZEHN WÜRMER MITNAHM.

dito
Seite 126 121 Worte

38 MANCHMAL LIEF DER STROM DURCH EINE OFFENE WIESE, UND ICH KONNTE IM TROCKENEN GRAS GRASHÜPFER FANGEN UND SIE ALS KÖD BENUTZEN, UND MANCHMAL FING ICH GRASHÜPFER UND WARF SIE IN STROM UND BEOBACHTETE, WIE SIE SCHWIMMEND AUF DEM STROM EN LANGTRIEBEN, UND WENN DIE STRÖMUNG SIE ERGRIFF, KREISE BE-SCHRIEBEN UND DANN VERSCHWANDEN, WENN EINE FORELLE AUFTAUC TE. MANCHMAL FISCHTE ICH SO VIER ODER FÜNF VERSCHIEDENE ST ME IN EINER NACHT AB. ICH BEGANN SO NAHE WIE MÖGLICH AN DE QUELLE UND FISCHTE STROMABWÄRTS. WENN ICH ZU SCHNELL FERTI WAR UND DIE ZEIT NICHT HERUMGEHEN WOLLTE, FISCHTE ICH DEN STROM NOCH EINMAL AB, INDEM ICH DA, WO ER SICH IN DEN SEE GOSS, BEGANN UND DEN STROM HINAUFGING UND ALL DIE FORELLEN BEKOMMEN SUCHTE, DIE MIR VORHER ENTGANGEN WAREN.

dito
Seite 127 128 Worte

39 DER MAJOR KAM SEHR REGELMÄSSIG INS LAZARETT. ICH GLAUBE NICHT, DASS ER JE EINEN TAG VERSÄUMTE, OBSCHON ICH SICHER WAR, DASS ER VON DEN APPARATEN NICHTS HIELT. ES GAB ZEITEN, IN DENEN KEINER VON UNS VON DEN APPARATEN ETWAS HIELT, UND EINES TAGES SAGTE DER MAJOR, DAS GANZE SEI BLÖDSINN. DIE APPARATE WAREN DAMALS NEU, UND AN UNS SOLLTEN SIE SICH BEWEISEN. ES SEI EINE IDIOTISCHE IDEE, SAGTE ER, EINE THEORIE WIE JEDE ANDERE. ICH HATTE MEINE GRAMMATIK NICHT GELERNT, UND ER SAGTE, ICH SEI UNMÖGLICH UND EIN SCHANDFLECK, UND ER SEI EIN ESEL, DASS ER SICH MIT MIR ABGEGEBEN HABE. ER WAR EIN KLEINER MANN, UND ER SASS AUFRECHT AUF SEINEM STUHL, DIE RECHTE HAND IN DIE MASCHINE GESCHOBEN, UND SAH GERADEAUS AUF DIE WAND.

dito
Seite 40 - 41 126 Worte

WIR HIELTEN GEGENÜBER VON ZWEI GASTHAUSSCHILDERN. WIR STANDEN DRÜBEN AUF DER STRASSE, UND ICH KAUFTE ZEITUNGEN. DIE BEIDEN LOKALE LAGEN NEBENEINANDER. EINE FRAU STAND AUF DER TÜRSCHWELLE DES EINEN UND LÄCHELTE UNS AN, UND WIR GINGEN HINEIN. DRINNEN WAR ES DUNKEL, UND HINTEN IM ZIMMER SASSEN DREI MÄDCHEN MIT EINER ALTEN FRAU. UNS GEGENÜBER, AN EINEM ANDEREN TISCH, SASS EIN MATROSE. ER SASS DA, OHNE ZU ESSEN ODER ZU TRINKEN. WEITER HINTEN SCHRIEB EIN JUNGER MANN IN EINEM BLAUEN ANZUG AN EINEM TISCH. SEIN HAAR WAR VOLL POMADE UND GLÄNZTE; ER WAR SCHICK ANGEZOGEN UND HATTE EIN SCHARFES PROFIL. DAS LICHT FIEL DURCH DIE TÜR UND DURCH DAS FENSTER, IN DEM GEMÜSE, OBST UND VERSCHIEDENES FLEISCH IN EINER AUSLAGE ANGEORDNET WAREN.

dito
Seite 62 122 Worte

2 Künstliche Texte (TY)

A VOR TITELEM DARAB WÄGÄN ÄGEBECH R WELLEHRZIGE BENTO PETTON DRÜGE LIEBRUDO OTTE GEISAH LIIKU BEERBE INSEM MOORGEL SKAN FIBES MUTTE EN PORTA BELKELFICHT WOLGEL KEHLE ENFLISTA TACHEN GELCHSEEG NUSE ELE ERILIEB BUNRUP PERDA SCHEBE IST LLEMANOT DENGELSEL KERLE SPAN NÄHRO MONKAMIEL BESS DR PUTE ERBIS LACH INS DORF IND OWSONOT TEIFIL LEBELLES AUER LACHEBEBRAM FICHE ILMASUCH HAFFEN EIN ZOPENTOR BITATE ER SENDIST IST USTUR SICHAN DEIM AITER ATERSOLD WAR BAIBE ENTR DECKEL BARST POLLKÜNG JA ORTATT FAHATGE MUT HILALBA STA TE VASTER IN NASYBL SFLOHL OLLEBES WIR LEBE ETTE ELCHFERSIN EISOR UND EMISORD SAFFERN SOLMENOR ICH ELCHRAB GELEN NORGEG WÖCELFEJUG

3. Annäherungsstufe an die natürliche Sprache auf der Buchstabenebene

D DEUISCH ZAR SCHTECKES KOMPNEN NI ELMÉTZEILT IST EM SCHILD ERRESCHÉXEN K TOR DER NEUL DE POMMELRB WIPPLAT SCHÖFFER GASIR SEINK TUTTWICH ERNINDE UBEE ERNGE AMM ZOTTIGEN TRITULLST DEN BRILCH ZUB DEMPFET TEMSE ITZ HANNES KOT DIEBE WIRR HELBIST URWOHR INS AREAL BIRRU HEUGON NASTAU ELMSTORGZO OLPE ÄSEN TELL LEBSTA UF ABER FLORCH LEHESCHT PINKAR ZELL KETTEHEL FALTER ASTRUH HEIMBO DEILBTUR ACHTS GENDEN HEUT FAMMOTT LISST BRAISO EIBE E ENZEN ZEHDREPPE EKBA BENDR GEPP BILNT FLINTRUMA SUND ARTVIK OHYGIRR ELS GEBECHTTAB TRO LONRGENG TIENGES LEHE IS SCHEI DAF TEMM ACKBRAUL KEL SHIRSAMM VENT FLÜSTIP PILF ZÄGRIM KUSDARBLANK LACHT SA AMKÄF HORNEPS DISTRO BESCHWERSU PIRFRAFT JET BESEN GA FRICH KINGSGASO UNREG ZERNKLA HUFTES OR GNATNASS DROMMELS GET

3. Annäherungsstufe an die natürliche Sprache auf der Buchstabenebene

DA FÜLLTEN SICH DIE GRÄBEN MIT SPATEN AUSZUHEBEN IST SEHR GUT FÜR DEN KOPF DES MANNES SCHÜTZT DAS INNERE GEWEBE NICHT ZU VERLETZEN WENN AUCH GEWISSE UMSTÄNDE DAGEGEN SPRECHEN DASS DIE JUNGEN MORGEN SICH ZU FINDEN IST EINE SCHÖNE ANGELEGENHEIT DARUM WILL ICH VERSUCHEN DIR ZU BESCHEINIGEN NIE BEKOMMST DU GELD BRUDER DAMIT ICH MIR KEINE AUFREGENDE FAHRT ZUZUZIEHEN UM DESWEGEN ZWEI TAGE ODER AUCH NICHT WENN DU GEWINNST IM HOTEL EINEN GUTEN KOCH ENTLASSEN ZU MÜSSEN DA ERFOLG DAVON ABHÄNGT OB EIN ERZEUGNIS VERFERTIGT ODER ERHALTEN HAT BESTÄTIGT DEN EMPFANG EINES BRIEFES BESTÄTIGE UND DIR BALD ENTSPRECHENDE ANWEISUNGEN ZU GEBEN DAMIT DIE RUHE ZUR ARBEIT HAT ER KEINE UND DER FREUND GING NACH HAUS

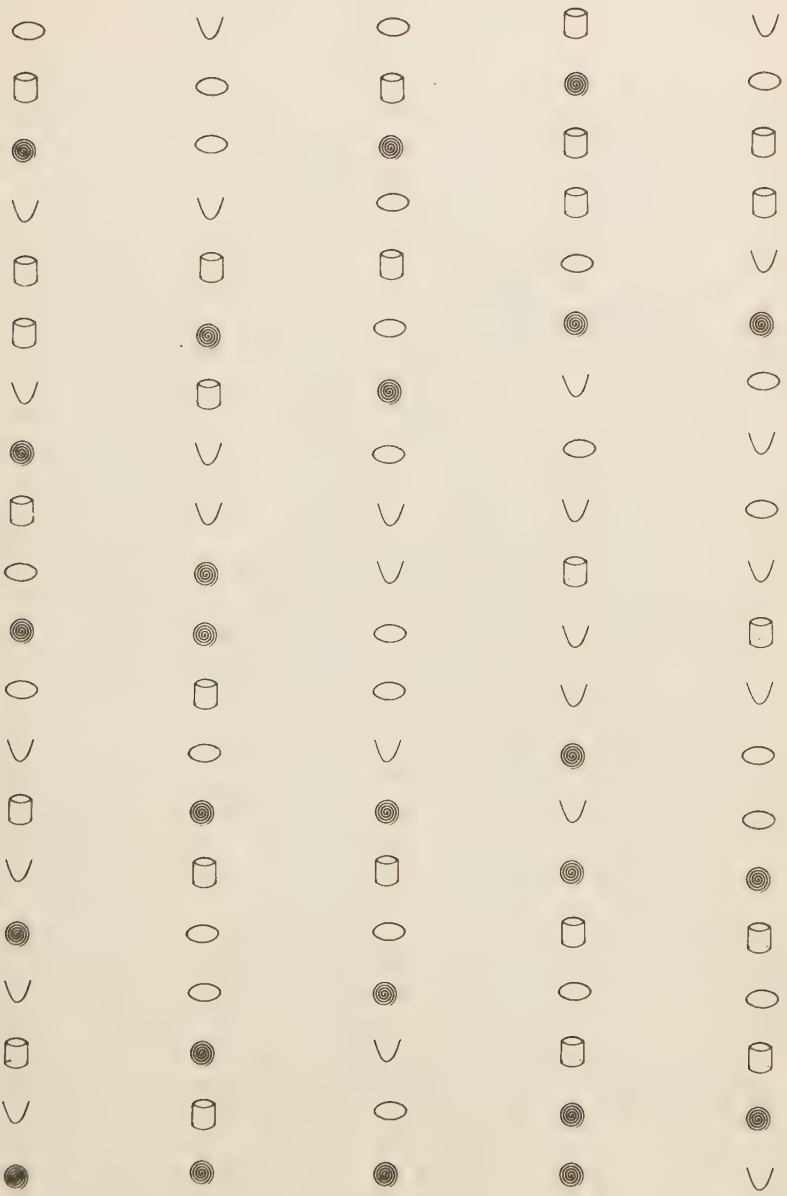
5. Annäherungsstufe an die natürliche Sprache auf der Wortebene

SEINE ARBEIT FÜR DEN TAG WAR SCHWER WEGEN DER SEHR AUFFALLENDEN DAME HABE ICH GEANTWORTET DASS MIR SEHR ELEND WAR UND ER MUSSTE WIEDER TANZEN UM SICH ZU SICHERN HEIRATEN SIE MORGEN ODER ÜBERHAUPT NIE KOMMEN WIR ZUR SCHULE OHNE VORBEREITET ZU SEIN KAM SIE NACH DER ARBEIT ABHOLEN SONST GEHE ICH ALLEIN ZURÜCK DA MEINE FRAU ERKRANKT IST DESHALB KANN SIE NICHT ZU MIR KOMMEN DENN ICH HABE LEIDER VIEL ZU TUN SO IST ES IMMER GEWESEN ABER NEULICH GING ICH ZU IHM UM EINIGE FRAGEN GAB ES ZU BEANTWORTEN NACHDEM DAS KEINESWEGS SICHER SCHIEN OBWOHL DIE BEDINGUNGEN DOCH ENORM GESTEIGERT WORDEN WIE IN DEN GÄRTEN MANCHMAL BESONDERS SELTENE GEBILDE GESEHEN BUNT WIE SCHÖNSTE SEIDE ÄHNLICH EINER KÖNIGSSCHLEPPE

5. Annäherungsstufe an die natürliche Sprache auf der Wortebene

3 Wortliste, Zeichenliste (TL)

ZYLINDER	PARABEL	ELLIPSE	ELLIPSE
ELLIPSE	ZYLINDER	PARABEL	SPIRALE
ELLIPSE	SPIRALE	SPIRALE	SPIRALE
ZYLINDER	ELLIPSE	PARABEL	PARABEL
PARABEL	PARABEL	ELLIPSE	SPIRALE
ZYLINDER	ZYLINDER	ZYLINDER	ZYLINDER
SPIRALE	PARABEL	PARABEL	ELLIPSE
ZYLINDER	ZYLINDER	ZYLINDER	PARABEL
ELLIPSE	ZYLINDER	ELLIPSE	ELLIPSE
ZYLINDER	SPIRALE	ELLIPSE	ZYLINDER
SPIRALE	ELLIPSE	PARABEL	ELLIPSE
PARABEL	PARABEL	ELLIPSE	ZYLINDER
SPIRALE	ZYLINDER	SPIRALE	SPIRALE
ELLIPSE	PARABEL	ELLIPSE	ZYLINDER
PARABEL	SPIRALE	SPIRALE	ZYLINDER
SPIRALE	SPIRALE	ELLIPSE	SPIRALE
ELLIPSE	PARABEL	ZYLINDER	ZYLINDER
PARABEL	SPIRALE	ELLIPSE	SPIRALE
PARABEL	SPIRALE	SPIRALE	PARABEL
ZYLINDER	PARABEL	ZYLINDER	SPIRALE
ELLIPSE	ELLIPSE	PARABEL	PARABEL
SPIRALE	ELLIPSE	ZYLINDER	PARABEL
ZYLINDER	ZYLINDER	SPIRALE	ZYLINDER
SPIRALE	SPIRALE	PARABEL	PARABEL
ELLIPSE	ELLIPSE	PARABEL	ELLIPSE



B URDATEN

Jede Liste enthält Rohwerte von Lesezeiten (Z) oder Lesefehlern (F_1, F_2, F_3, F_A, F_B, F) bei 40 Versuchspersonen in allen Versuchsbedingungen. Zwei Listen gehören zusammen zu einer erfaßten abhängigen Versuchsvariablen: Liste I enthält dabei jeweils die Rohwerte der 40 weiblichen (Vp-Nr. 1 - 40) und Liste II die Rohwerte der 40 männlichen (Vp-Nr. 41 - 80) Versuchspersonen. Eine bestimmte Vp-Nr. repräsentiert auf allen verschiedenen Listen dieselbe Versuchsperson. Durch einen Strich ersetzte (fehlende) Zahlenwerte weisen darauf hin, daß eine abhängige Versuchsvariable nicht erhoben wurde.

Lesezeit (Z)

(I)

UV / ♀ Vpn	T_1		T_1-ZDL_1		T_1-ZDL_2		TK_1		TK_2		TL_1		TL_2		T_2		T_1	
	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF_2
1	79	94					198	194	73	89	60	64	76	85	-	-	79	87
2	42	79					123	165	62	67	56	64	82	93	-	-	42	71
3	69	81					147	150	61	78	48	62	72	85	-	-	69	88
4	86	89					225	208	69	99	63	78	92	94	-	-	86	85
5	82	98					180	232	68	75	57	73	97	93	-	-	82	82
6	66	83					159	180	54	60	47	55	83	68	-	-	66	71
7	88	124					217	228	90	114	64	81	84	125	-	-	88	112
8	81	106					143	177	70	107	60	76	93	84	-	-	81	117
9	70	75					164	138	65	61	60	67	96	116	-	-	70	67
10	68	85					131	158	67	73	56	66	72	77	-	-	68	101
11	78	89					182	200	71	70	58	61	107	98	75	89	78	87
12	81	144					154	206	77	127	67	83	84	96	72	87	81	98
13	66	109					126	152	59	85	55	93	82	85	65	86	66	94
14	65	113					166	215	68	81	58	73	85	111	62	75	65	98
15	67	77					149	139	65	79	53	63	75	85	65	82	67	90
16	90	92					226	220	86	94	66	70	126	127	86	101	90	99
17	74	84					160	168	67	75	54	59	79	91	73	73	74	73
18	74	89					175	207	78	81	63	75	121	129	65	75	74	93
19	77	82					152	138	70	73	58	56	73	73	78	85	73	93
20	74	83					129	136	58	62	53	59	88	75	88	103	74	80
21	79	87					226	217	82	76	59	73	81	82	75	71	79	79
22	73	77					164	183	70	84	64	74	114	95	83	73	73	82
23	61	64					168	147	51	55	53	64	108	99	54	59	61	59
24	75	113					130	167	64	84	51	65	87	90	71	83	75	84
25	75	72					266	224	81	92	58	68	98	79	108	92	75	90
26	71	87					236	219	68	87	53	73	87	96	79	79	71	93
27	82	250					243	316	76	181	58	237	86	269	106	183	82	149
28	64	77					146	135	65	61	58	71	81	104	57	66	64	71
29	78	87					141	112	69	76	49	53	98	69	89	82	78	88
30	63	67					158	143	65	69	52	55	86	90	68	67	63	69
31	79	169					147	266	70	191	67	208	83	232	76	204	79	199
32	68	104					185	181	64	97	65	110	111	138	69	90	68	93
33	77	70					189	165	66	74	58	61	95	91	74	76	77	78
34	74	86					206	170	72	79	65	76	78	88	69	83	74	85
35	68	82					135	127	65	74	73	74	118	96	71	75	68	71
36	80	84					226	181	74	71	58	70	105	115	67	71	80	73
37	65	121					169	170	64	105	61	84	99	124	69	98	65	83
38	86	105					179	203	81	122	61	74	72	89	74	85	86	88
39	72	104					144	127	60	84	48	57	89	94	65	84	72	86
40	78	221					180	228	64	167	57	92	89	126	72	139	78	150

Lesezeit (Z)

(II)

UV / Vpn	T_1		T_1-ZDL$_1$		T_1-ZDL$_2$		TK_1		TK_2		TL_1		TL_2		T_2		T_1	
	Non DAF	DAF$_1$	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF$_2$
41	68	115					172	192	68	122	63	90	102	130	–	–	68	146
42	50	90					187	237	84	79	65	75	113	114	–	–	50	81
43	64	116					136	195	56	137	47	139	64	173	–	–	64	125
44	56	106					147	185	67	77	51	71	101	120	–	–	56	79
45	83	84					135	155	80	78	55	56	87	83	–	–	83	85
46	74	84					134	134	60	67	48	58	79	79	–	–	74	68
47	98	98					162	214	66	92	49	53	101	94	–	–	98	93
48	82	93					119	140	68	65	51	63	97	95	–	–	82	70
49	59	66					130	163	57	61	46	49	75	69	–	–	59	59
50	65	74					110	130	52	64	47	53	99	80	63	68	65	92
51	67	93					140	133	58	63	51	58	86	74	99	74	67	64
52	76	89					170	178	70	77	57	68	99	126	64	72	76	81
53	74	151					183	147	67	78	54	66	109	100	68	71	74	72
54	79	81					138	117	66	68	48	48	65	56	74	70	79	72
55	64	87					147	129	55	64	49	57	94	95	60	63	64	71
56	78	93					205	158	75	82	51	65	109	91	70	70	78	80
57	75	98					134	162	67	93	57	66	86	91	78	83	75	79
58	61	99					162	141	62	66	57	75	98	108	54	66	61	66
59	81	111					143	137	52	79	53	66	94	117	113	95	81	135
60	88	128					153	201	67	155	50	98	71	131	85	216	88	216
61	81	95					131	124	73	77	53	67	74	77	73	72	81	80
62	67	98					170	134	67	85	51	69	89	82	62	78	67	72
63	67	66					154	132	56	61	55	64	82	84	65	67	67	66
64	71	69					188	161	63	57	55	58	84	68	66	69	71	67
65	66	110					127	139	61	65	47	56	65	63	66	78	66	77
66	68	86					182	176	61	71	56	75	77	87	64	68	68	77
67	58	65					97	98	51	59	47	55	81	82	68	67	58	64
68	80	90					192	136	83	96	58	63	81	95	–	–	80	86
69	81	81					206	158	80	80	57	56	135	123	78	81	81	86
70	71	91					177	182	76	82	45	65	86	100	64	66	71	75
71	70	96					149	152	70	88	55	84	82	104	66	87	70	78
72	70	75					209	183	74	74	49	67	84	86	65	66	70	73
73	69	86					212	191	70	86	55	79	82	98	60	77	69	81
74	72	88					149	147	69	83	57	53	101	73	70	77	72	78
75	76	110					145	143	70	92	48	80	92	103	66	95	76	93
76	93	78					124	207	57	64	47	32	81	62	78	81	93	81
77	74	104					152	164	75	94	51	77	82	109	65	78	74	108
78	77	88					157	188	65	96	50	58	93	92	80	84	77	86
79	69	134					134	195	56	120	49	93	73	90	62	89	69	110
80	71	73					139	154	67	65	54	76	98	78	63	67	71	72

Stotterähnliches Verhalten (F_1)

(I)

UV / Vpn	T_1		T_1-ZDL$_1$		T_1-ZDL$_2$		TK_1		TK_2		TL_1		TL_2		T_2		T_1	
	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF$_2$
1		1		-		-						9		13	-	-		
2				-		-		2				9			-	-		
3	1	4		-		-	7	6		8		5	1	4	-	-	1	1
4		8		2		2		5							-	-		
5	1	2		6		1	3	2		2		1		3	-	-	1	
6		2													-	-		
7		11		14		4		6	2	6				4	-	-		
8		6				2						2		3	-	-		1
9				1		1	1								-	-		
10															-	-		
11						1		1				1				1		
12	3	10		5		2	4		2	4				1		1	3	3
13																		
14				3														
15				1						4								
16					2							2						
17		1				1								1				
18												5		1				
19		2		1		2												
20												3						
21					2	1						3						
22										2								
23				1								7						
24		4		1														
25												4						
26		5		2										1				
27		2				2				2						2		
28				5		1		2								2		7
29		4																
30																1		3
31				5		1				1						1		4
32		3		1		3										2		2
33		3																
34																		
35				2														
36																		
37				3								4						
38		3		4		6												1
39		4		5				5						1		1		2
40		2		6		3				3						2		16
																2		17

Stotterähnliches Verhalten (F_1)

(II)

UV / Vpn	T_1		T_1-ZDL$_1$		T_1-ZDL$_2$		TK_1		TK_2		TL_1		TL_2		T_2		T_1	
	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF$_2$
41		35		-		-	1	18		13	1	20		5	-	-		38
42				-		-		1							-	-		
43		33		-		-	2	17		24	1	15		9	-	-		22
44		54		22		25		4		16		9		9	-	-		16
45										2		1			-	-		
46	1							5						3	-	-	1	
47		7		13		5	4	8		3				4	-	-		2
48		11		3		3		8							-	-		
49		15		17		4		2		3					-	-		
50				1														
51		3		1		1				3						3		
52		3				1		4										4
53				5								1		1				
54				1														
55		8		2		2		2				4		5				
56		7		5		5										2		6
57	1	3		4		1		4		4						2	1	
58		14		8		13						20		3		3		4
59		2		2		1		3				11		1		7		13
60		23		15		4		2		8						4		2
61				1												1		
62		3		1						7								
63								2										
64	1	2						1								1	1	
65		2		6												1		
66		11		2		5		2				4		2				4
67				1				2										
68		2																
69		14		5		6		3				2						2
70		3		6		8		3		17				8		4		6
71		10		1		5		8		11		7		1		4		
72								2								1		
73														5		3		2
74				1														
75		24	2	8		3	2	10		3		5		2		9		9
76						1												
77		31		10		1		4		5				1		1		1
78																		
79		18		12		16		3		5		4				11		10
80				1										1				

Stimmzittern (F_2)

(I)

UV / ♀ Vpn	T_1		T_1-ZDL$_1$		T_1-ZDL$_2$		TK_1		TK_2		TL_1		TL_2		T_2		T_1	
	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF_2
1				–		–								2	–	–		
2		1		–		–								7	–	–		
3		36		–		–		8		20		31		25	–	–		
4	1	10		12		3		3		12		5			–	–	1	6
5				9		5		7				6		2	–	–		
6									2						–	–		
7	1	27		19		4		7		3				10	–	–	1	
8	1	9		5		6		9		1		1	3	11	–	–	1	6
9	1	6	1	7										3	–	–	1	4
10		10		1		2			1						–	–		4
11		1								2				3			1	
12		44		16		4				16		3		10		11		10
13		5		3				13		6		3		2		6		
14		17		3						10		5		10				1
15	2			6		9				2		2		11		3	2	
16	1			2								9					1	
17		4		2						6		9		8				
18				1			4	4	1	4				10		1		
19		1		3		7	1		1	4		2		7	1	7		4
20				2								6						
21		6		4		2								3		1		
22		2	3					4				5						
23	1			8		1		4						7	8		1	1
24		10		13						4				3		2		4
25								3						2				
26		14		7		29				1				14		13		6
27	1	32		14		11		6		12		8				28	1	47
28			1	14		1						5				1		4
29		2		2	1			6		3								1
30		6		5		2		3	2	4				4				
31		48		49	1	40		21		53		37		19		48		56
32		5		27	2	21	4	9	1			13		23		11		6
33	1				1					4		5		3		2	1	
34	1					5				6		3		3			1	10
35				4		9		1		10		7		8		7		7
36				10						3		10		9		5		5
37		18		8		3				13		2		5		6		5
38		24		15		9		3		5		12		2	1	8		
39		21		22		7				12		1		6		23		18
40		43		16		18				15				2		10		10

Stimmzittern (F_2)

(II)

UV / ♂ Vpn	T_1		T_1-ZDL$_1$		T_1-ZDL$_2$		TK_1		TK_2		TL_1		TL_2		T_2		T_1	
	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF$_2$
41		42		-		-	1	56		65	1	40		53	-	-		40
42				-	1	-									-	-		
43	1	25		-		-	2	35		91		100		148	-	-	1	105
44		39		32		11		12		19		8			-	-		20
45		6			3										-	-		1
46		1	5	12		1		10		16				18	-	-		4
47	2	6	1	41		5		21		14				15	-	-	2	20
48		23		9			3		1					7	-	-		
49			2	29		16		12		13				5	-	-		
50					1					6								
51	1	14		9	1	6						8		5		8	1	
52		3		9	1		1			9				9				6
53		20		14		6		14		7		2		4	1	2		15
54		5		9				5				5		2		2		
55		4		11				5				4		23		3		1
56		19		11		9								8		15		13
57		21		3		4		4				9		7				9
58		41		20		7		7		5		23		33		16		
59		28		43		3		1		13		4		46		10		13
60		111		30		26		17		43		47		36		11		12
61				1		1						3				1		
62		10		11		4		4		5		8		7		11		6
63		6		2				3		3				8		1		6
64				1		1						4		3		2		
65		24		23		19		2								8		
66		25		24	1	2				4		3		7		3		6
67				4														
68		1		2											-	-		
69	1	19		16		18		4		21		3		9		7	1	41
70		24		48	1	18		62	4	20		24		19		27		15
71		28		4		13		4		18		3				11		2
72		30	3	1		3		3				11		3				
73		7		4		5	4					5				8		4
74						1												
75		80		40		14		45		25		16		23	1	32		22
76																		
77		61		53		3		13		12		9		22	1	10		24
78		8		3		4												
79		9		24		12		23		59		19		13		21		45
80		6		4				5		2		5	3					12

Lautverstümmelungen (F_3)

(I)

UV / σ Vpn	T_1		T_1-ZDL$_1$		T_1-ZDL$_2$		TK_1		TK_2		TL_1		TL_2		T_2		T_1	
	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF$_2$
1				-											-	-		3
2		3		-											-	-		
3		2		-				3		7		4		5	-	-		8
4		16				27				15					-	-		4
5						5				5					-	-		
6									2	8					-	-		4
7		40		20		152		64		121		285		237	-	-		103
8	1			1		27				6		9		5	-		1	3
9						9									-	-		
10		2				8				16		2			-	-		
11						11								5				
12						22				6				3		3		
13					3	9	4	10										
14		3				15						9						
15	2	10		2		15						15				4	2	6
16		16		7		28	6	9		5		5		5		7		
17	1			1	5	16	4	3				20		7		3	1	
18	3					21		13		7		9		7		9	3	
19	3	2		1	12	19		3		3	2	7					3	3
20						4						20		5			1	
21				1	15	27	17	22				20	1	5	5	2		
22				1	3	17	2					1		5		1		
23	4			1		17	5		6	66		35		7	10	39	4	20
24		5			13	12		2								2		
25				1		44		2		10		4				2		2
26	3					47	15	28		14		12		9		11	3	
27	4			11	7	1		9		14						5	4	3
28	1	5		5	13	10	5	28	4	13		2				2	1	7
29				2		12		6							5			
30	1	8		1	2	4	30			8		10		5			1	4
31	1			12		6		3		7						3	1	
32				8		5		9		6				7		3		
33					10	6	2			4								5
34					7	22	7					3		3		4		
35						6		5		4	5	5		10		2		
36				2	15	26		3				2	7	5		4		7
37		3		2	3	25			4	14		3				3		4
38		11			8	66	10					22		14		9		4
39				7	15	34	6	17		5		6		8		1		3
40				6		49				6								6

Lautverstümmelungen (F_3)

(II)

UV / ♂ / VD	T_1		F_1-ZDL$_1$		F_1-ZDL$_2$		TK_1		TK_2		TL_1		TL_2		T_2		T_1	
	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF$_2$
41				-		-				6		29		11	-	-		16
42				-		-									-	-		
43		11		-		-		2		16		8			-	-		9
44		3		1		24				9		5			-	-		8
45	1					19	35	21				5			-	-	1	
46					18	8				3		24			-	-		
47				1	32	39	14	5		6		10		5	-	-		3
48		16			2	16	19	43		8		19		11	-	-		10
49	1	10		3		30	1	13	8	8		29			-	-	1	34
50				2	16	2						5						
51		10				24		13		9		11				2		
52				3	9	9		15		17				5		2		
53	1		7			44	5	8		4		4		5		18	1	21
54		7		1				23		2		12				2		
55	1				11	24	6	2	3	14		39		5		15	1	6
56		11			2	52		5		9		7		2		10		
57				2		53	4	5				11		5		3		16
58	3	6		2		25		2				9		3	2	10	3	12
59				3		10						3		6		2		3
60				1		66								4				
61		4				38	9	3				5		3				
62				1		6	13									2		
63					3	4						13				3		
64	1				10							10			3		1	
65				1	2	21				6		16				2		14
66	1			1	2	26						2		11		7	1	3
67	1					3	15	4				1		4		1	1	
68			2		4	6	19							5	-	-		
69		5		3	19	69	7	11				8		6		4		5
70		62		6		51	9	15		16		36		22		41		37
71		5				21		5				9		6		2		
72		11				13		8				11		5		8		5
73		3		2	7	37				2		9		5		6		
74	3	7				8					5	14				1	3	
75	5			4	21	54	16	32		10		24		12		9	5	8
76						3		6			15	5						
77		21		16	9	39		22		8		3		6		9		
78						5										1		17
79		6		8		16				11		2		9		4		
80						11		10		2				5		3		

Spezifische DAF-Zeichen (F_A)

(I)

UV / ♀ Vpn	T_1		T_1-ZLL$_1$		T_1-ZLL$_2$		TK_1		TK_2		TL_1		TL_2		T_2		T_1	
	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF$_2$
1		1		-		-						9		15	-	-		3
2		4		-		-		2				9		7	-	-		
3	1	42		-		-	7	12		35		48	1	34	-	-	1	9
4	1	34		14		32		8		32		5			-	-	1	10
5	1	2		15		11	3	9		7		7		5	-	-	1	
6		2							4	8					-	-		4
7	1	78		53		160		27	2	130		285		251	-	-	1	103
8	2	15		6		35		9		7		12	3	19	-	-	2	10
9	1	6	1	8		10	1							3	-	-	1	4
10		12		1		10			1	16		2			-	-		4
11	1	11				12		1		2		1		8		1	1	
12	3	54		21		28	4		2	26		3		14		15	3	13
13		5		3	3	9	4	23		6		3		2		6		
14		20		6		15				10		14		10				1
15	4	10		9		24				6		19		11		7	4	6
16	1	16		9	2	28	6	9		5		16		5		7	1	
17	1	5		3	5	13	4	3		6		29		16		3	1	
18	3			1		21	4	12	1	11		14		18		10	3	
19	3	5		5	12	28	1	3	1	7	2	9		7	1	7	3	7
20				2		4						29		5				
21		6		5	12	30	17	22				23	1	8	5	3		
22		2		1	6	12	2	4		2		6		5		1		
23	5			10		18	5	4	6	66		42		14	18	39	5	21
24		19		14	13	12		2		4				3		4		4
25				1		44		5		10		8		2		2		2
26	3	19		9		96	15	28		15		25		18		26	3	6
27	5	34		25	7	14		15		28		8				35	5	59
28	1	5	1	24	13	12	5	30	4	13		7				3	1	11
29		6		4	1	12		12		3					5	1		1
30	1	14		6	2	6	30	3	2	12		10		9			1	2
31	1	48		66	1	47		24		61		37		19		52	1	60
32		8		36	2	29	4	18	1	6		13		30		16		8
33	1	3			10	6	2			8		5		3		2	1	5
34	1				8	27	7			6		6		6		4	1	10
35				6		15		6		14	5	12		18		9		7
36				12	15	26		3		3		16	7	14		9		12
37		21		13	3	28			4	27		5		5		9		10
38		38		19	8	81	10	8		5		24		17	1	18		6
39		25		34	15	46	6	19		17		7		14		26		37
40		45		28		70				24				2		12		33

Spezifische DAF-Zeichen (F_A)

(II)

UV / ♂ Vpn	T_1		T_1-ZDL$_1$		T_1-ZDL$_2$		TK_1		TK_2		TL_1		TL_2		T_2		$T_\perp$	
	Non DAF	DAF$_1$	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF$_2$
41		77		-		-	2	74		84	2	83		69	-			114
42				-	1	-		1							-			
43	1	69		-		-	4	54		131	1	123		157	-	-	1	136
44		69		56		60		21		44		22		9	-	-		44
45	1	6			3	19	95	21		2		6			-	-	1	1
46	1	1	5	12	18	9		15		19		24		21	-	-	1	4
47	2	13	1	55	32	49	18	34		23		10		24	-	-	2	25
48		50		12	2	19	22	51	1	8		19		18	-	-		10
49	1	25	2	49		50	1	27	8	24		29		5	-	-	1	34
50				3	17	2				6		5						
51	1	29		10	1	21		13		12		19		5		13	1	
52		6		12	10	8	1	19		26				14		2		10
53	1	20	7	19		50	5	22		11		7		10	1	20	1	36
54		12		11				28		2		17		2		4		
55	1	12		13	11	24	6	9	3	14		37		33		18	1	7
56		37		16	2	66		5		9		7		10		27		19
57	1	24		9		58	4	13		4		20		12		5	1	19
58	3	61		30		46		9		5		42		39	2	29	3	16
59		30		48		14		4		13		18		53		19		29
60		134		46		86		19		51		49		40		15		14
61		4		2		39	9	3				8		9		2		
62		13		18		10	13	4		12		8		7		13		6
63		6		2	3	4		5		3		13		8		4		6
64	2	2		1	10	1		1				14		3	3	3	2	
65		26		30	2	40		2		6		16				11		14
66	1	36		27	3	33		2		4		9		20		10	1	13
67	1			5		3	15	6				1		4		1	1	
68		3	2	2	4	6	19							5				
69	1	38		24	19	93	7	18		21		13		15		11	1	48
70		89		60	1	97	9	80	4	53		60		40		72		58
71		43		5		39		19		29		19		7		17		2
72		41	3	1		16		13				22		8		9		5
73		10		6	7	42	4			2		14		10		17		6
74	3	7		1		9					5	14				1	3	
75	5	104	2	52	21	91	18	87		38		45		37	1	50	5	39
76						4		6			15	5						
77		113		19	3	43		39		15		12		29	1	20		25
78		8		3		9										1		17
79		33		44		44		26		75		25		22		36		55
80		6		5		11		15		4		5		6		3		12

Normalfehler (F_B)

(I)

UV / ♀ Vpn	T_1		T_1-ZDL$_1$		T_1-ZDL$_2$		TK_1		TK_2		TL_1		TL_2		T_2		T_1	
	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF$_2$
1	8	9	6	-		-	1	19	13	8	3	21	4	9	-	-	8	21
2	4	9		-		-	16	1	2			9	38	13	-	-	4	
3	4	23	2	-	1	-	16	10	15	6		7	19	6	-	-	4	3
4	11	5	4	7	15	68	49	5	15	31	3	2	5	3	-	-	11	3
5	8	35	31	6	10	26	10	20	1	8		1	41	1	-	-	8	9
6		33	3			2	3	6	6			7	12	1	-	-		8
7	23	5	12	24	3	23	29		3	12		1	1		-	-	23	12
8	7	4				39	24	6		2	1		33	15	-	-	7	6
9	24	2	13	1	15	8	14	11	1	2	2		15	10	-	-	24	
10	1				1	8	4	1				3	1		-	-	1	
11	13	5	1	1	1	34	25	3		2	4	6	21	12		4	13	7
12	7			2	19	2	12	7	1		6			15	6	2	7	
13	4		18	1	2	1	21	9	5	11		4	9	11		5	4	
14	3	3				30	9	4	4	3		2	6	3			3	18
15	6	9			1	12	3	3	2	2			11	11		6	6	
16	13	2	5	9	50	171	51	18	11	14	1	2	24	10		11	13	
17	25		5		1	25	1	5	3	4	2	2	10	19		2	25	2
18	22	14	13	5	1	68	39	28	1	18	7	16	32	20	9	15	22	5
19	31	20	15	6	9	14	40	6	23	4	1	2	3	14	28	4	31	19
20	4			1	7		2	8	7			10	11	9		2	4	
21	18	9	23	21	21	43	33	6	28	38	20	18	14	36	22	6	18	29
22	4	17	2	1		33	8	4		4	4		60	4	13	2	4	6
23	21	13	3	1	3	7	25	2		4		6	27	41	2		21	3
24	6			2		4	19	2	4	3		2	12		1	9	6	
25	10	9		4	25	18	21	5	3				101	6	5	8	10	
26	16	7	3	3	22	93	30	7	2	7		13	10	1	8	11	16	14
27	19		7	137	20	429	26	8		7	14		32		20	6	19	
28	9	4	12	10	29	27	28	19	64	10	7	6	19	25	3	1	9	11
29	2	10		1		2	10			2				9	3	18	2	3
30	7	6		2	2	8	12	6	10		1		5	14		4	7	
31	4	6	2	148		374	3	4	25	2			5	14		26	4	
32	7	30		4	6	164	21	3	4				14	4		7	7	18
33	20		10		16	49	25	12					31		3	1	20	20
34	10		8	1	3	32	22	8					3	10			10	6
35	3	25	9	4	4	62	11	14	9		22	2	41	35	1	8	3	6
36	37	9	1	4	15	26	31	10	3	13		9	70	70	4	20	37	5
37	16	53	12	1		75	9	8	15	34	3	2	16	9		36	16	13
38	9	15		6	22	18	16	3	21		9	2	1	7	26	11	9	
39	15	5	5	14	10	49	20	10	36	3			71	19	4	6	15	8
40	2				13	50	1	2	9	2	4	1					2	1

Normalfehler (F_B)

(II)

UV / δ / VDK	T_1		T_1-ZZL$_1$		T_1-ZZL$_2$		TK_1		TK_2		TL_1		TL_2		T_2		T_1	
	Non DAF	DAF$_1$	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF$_2$
41	3	33	3	-	2	-	6	14	8	11	5		3	23	-	-	3	8
42	11		8	-	35	-	25	2	2		2	5	13	5	-	-	11	
43	19	1		-	14	-	22	6	4	17	2	4	3	26	-	-	19	5
44	11	19		5	15	50	28	6	49	22	2	3	16	7	-	-	11	3
45	9	3	3	11	3	4	20	15	2	3		14	41	34	-	-	9	2
46	12	15	3	3		6	29	10	3	6	15	17	2	10	-	-	17	25
47	28	11	58	5	11	38	40	12	12	9	7	19	32	31	-	-	28	7
48	9			10	26	41	18	9	4			8	47	38	-	-	9	5
49	3	2	21	29	8	9	13	6	22	69	1	14	39	11	-	-	3	21
50			2	3	22	1	3	4	4		3	4	46	3				1
51	19	41	3	5	10	21	23	7	2			3	5	3	34	8	19	
52	20	1		3	16	23	38	9	16	21	9	5	23	39	9	2	20	1
53	13	3		4	11	7	10	5		9	1	6	37	18	16	4	13	6
54	3			1	4	1	13	8		2	4	1		18			3	3
55	10		3	3	10	13	13	9	9	16	3	10	42	22		11	10	5
56	20			6	16	19	17	5	2	14			11	7		2	20	
57	10	6		4	5	48	18	7	2	1	2	5	10	3		1	10	
58	12	10	6	1		7	31	11	1	9	4	2	19	8			12	
59	12	59	2	2	6	63	19	13	15	2		5	26	42	180	16	12	81
60	1	1	4	1	9	40	15		8				12	20		1	1	
61	2			1	43	13	17	5	4		3		1	2		1	2	2
62	18			9		14	24	4	31	34		2	5	5		4	18	15
63	27	4	3			2	25	5	8			8	1	26		7	27	3
64	9	3	5	17	43	14	36	13	11	2	7		20		15		9	3
65	2	1		1		6	6	1	7	9		9	2	5		1	2	
66	31		6	3	31	14	32	9		2	7	11	14	33	9	4	31	45
67	2	3	3	1	4	2	23	1	1		1	8	66	21			2	
68	15	3	4	3	9	20	19	6	2		5	1	9	38	-	-	15	
69	25	31	3	9	17	21	44		12	19	3		24	15	19	13	25	21
70	8	1	1	14	6	30	29	30	4			1	19	15		13	8	42
71	21	17		15	4	103	26	22	18				8	23		14	21	29
72	18	15	9	2	12	10	23	29	13	2		4	9	14		14	18	19
73	39	12		5	10	20	32	11	2	3	20	12	15	26		4	39	29
74	5		16	7	8	11	3	12	3		9		11	3		2	5	
75	5	6	14	2	45	81	32	6	2	3		1	6	5		7	5	1
76	7			1			1	1			7		69	16			7	
77	21	9	1	5	12	29	14	19	16	1	1	9	9	22	13	3	21	24
78	1	21	21	2		9	1	14	3	32	3	5	51	25		5	1	45
79	13	31	4	3		46	13	7	28	9	1	1	6	6		3	13	1
80	4	3		1	1	20	6	29	2	7		4	14	11			4	4

Gesamtfehler (F)

(I)

UV / ♀ Vpn	T_1		T_1-ZDL_1		T_1-ZDL_2		TK_1		TK_2		TL_1		TL_2		T_2		T_1	
	Non DAF	DAF_1	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF_2
1	8	8	6	-	19	-	1	19	13	8	3	32	4	24	-	-	8	24
2	3	13		-		-	16	3	2			18	36	21	-	-	3	
3	6	65	2	-	1	-	23	27	15	41		55	21	40	-	-	6	12
4	12	39	4	22	15	98	49	13	15	63	3	7	5	3	-	-	12	13
5	9	37	31	21	10	37	13	29	1	15		9	41	7	-	-	9	9
6		35	3			2	5	6	10	8		7	12	1	-	-		12
7	24	83	12	77	3	283	27	87	5	142		286	1	248	-	-	24	115
8	9	19		6		74	24	15		9	1	12	36	34	-	-	9	16
9	25	8	14	9	15	18	15	11	1	2	3		25	13	-	-	25	4
10	1	12		1	1	18	4	1	1	16		5	1		-	-	1	1
11	14	6	1	1	1	46	25	4		4	4	7	22	20		5	14	7
12	10	54		23	19	64	16	7	3	26	6	4		30	6	17	10	13
13	4	5	18	4	5	10	25	32	5	17		7	8	13		13	4	
14	3	23		6		45	9	4	4	13		16	6	13			3	19
15	10	19		9	1	36	3	3	2	8		17	11	22		12	10	6
16	14	18	5	18	52	199	57	27	11	19	1	27	24	15		18	14	
17	26	5	5	3	6	42	5	8	3	10	2	31	10	35		5	26	2
18	26	14	13	6	1	89	43	45	2	29	7	31	32	34	9	24	26	5
19	34	25	15	11	26	42	41	9	24	11	3	11	7	21	29	13	34	24
20	4			2	7	4	2	8	7			39	11	14		2	4	
21	18	15	23	26	38	93	50	28	28	38	20	41	15	43	27	9	18	29
22	4	19	2	2	6	50	10	8		6	4	6	60	9	13	3	4	6
23	26	13	3	11	3	25	30	6	6	70		48	53	58	20	39	26	24
24	6	19		16	5	16	19	4	4	7		2	12	3	1	13	6	4
25	10	9		5	25	62	21	10	3	10		8	101	8	5	10	10	2
26	19	26	3	12	22	169	45	35	2	22		39	10	19	8	37	19	20
27	24	34	7	262	27	443	26	23		35	14	8	31		20	34	24	57
28	10	9	13	33	42	39	33	49	68	23	7	13	19	25	3	4	10	22
29	2	16		5	1	14	10	12		5				9	8	19	2	4
30	8	20		8	4	14	42	9	12	12	1	10	5	23		4	8	7
31	6	54	2	34	1	421	3	28	25	63		37	5	33		77	6	60
32	7	38		40	8	193	25	21	5	6		13	14	34		22	7	26
33	20	3	10		26	55	27	12		8		5	31	3	3	3	20	25
34	11		8	1	11	59	29	8		6		5	3	15		4	11	16
35	3	25	9	10	4	76	11	20	9	14	27	14	41	53	1	14	3	13
36	41	7	1	15	30	52	31	13	3	16		19	77	85	4	26	41	17
37	16	94	12	14	3	103	9	8	19	61	3	7	16	14		42	16	23
38	3	51		25	30	99	26	11	21	5	8	36	1	24	27	24	9	6
39	15	30	5	48	25	94	26	27	30	20		7	71	31	4	33	15	45
40	2	45		29	13	120	1	2	9	24	4	1		2		12	2	34

Gesamtfehler (F)

(II)

UV / ♂ Vpn	T_1		T_1-ZDL$_1$		T_1-ZDL$_2$		TK_1		TK_2		TL_1		TL_2		T_2		T_1	
	Non DAF	DAF$_1$	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF	Non DAF	DAF$_2$
41	3	100	3	-	2	-	8	88	8	95	7	89	3	92	-	-	3	122
42	11	1	8	-	36	-	25	3	2		2	5	13	5	-	-	11	
43	20	70		-	14	-	26	60	4	148	3	127	3	183	-	-	20	141
44	12	115		61	15	109	28	27	49	66	2	25	16	15	-	-	12	47
45	10	9	3	11	6	23	55	36	2	5		21	43	34	-	-	10	3
46	14	16	8	14	18	15	29	25	3	25	15	41	2	31	-	-	14	29
47	30	24	59	50	43	88	58	46	12	32	8	29	32	55	-	-	30	32
48	9	50		22	28	60	40	60	5	8		27	47	53	-	-	9	15
49	4	27	23	76	8	59	14	33	30	91	1	46	39	15	-	-	4	55
50			2	5	39	3	3	4	4	6	3	9	46	3				1
51	16	68	3	15	11	52	23	20	2	12		22	5	8	34	22	16	
52	21	7		15	26	31	39	28	16	49	9	5	23	53	9	4	21	11
53	14	23	7	23	11	57	15	27		20	1	13	37	28	17	24	14	42
54	3	12		12	4	1	13	36		4	4	17		20		4	3	3
55	11	12	3	16	21	39	19	18	12	30	3	57	42	51		29	11	12
56	20	37		22	18	83	17	10	2	23		7	11	17		29	20	19
57	10	30		12	5	106	22	20	2	5	2	25	10	15		6	10	19
58	16	71	6	31		53	31	20	1	14	4	43	19	49	2	29	16	16
59	12	89	2	50	6	77	19	17	15	15		23	26	95	180	35	12	110
60	1	135	4	47	9	136	15	19	8	51		23	12	60		16	1	14
61	2	4		3	43	52	26	8	4		3	9	1	5		3	2	2
62	15	13		22		25	37	8	31	46		10	5	12		18	15	21
63	24	10	3	2	3	6	25	10	8	3		21	1	34		11	24	9
64	11	5	5	15	53	15	36	14	11	2	7	14	20	3	18	3	11	3
65	2	27		31	2	45	6	3	7	15		29	2	5		12	2	14
66	33	36	6	29	34	47	32	11		6	7	19	17	53	9	14	33	58
67	3	3	3	6	4	3	38	7	1		1	9	66	25		1	3	
68	15	6	6	5	13	26	28	6	2		5	1	9	49	-	-	15	
69	26	69	3	33	36	113	51	49	12	40	3	13	24	29	19	24	26	69
70	8	90	1	74	7	107	38	110	8	53		61	19	55		92	8	105
71	21	60		21	4	142	26	39	18	29		19	8	30		31	21	29
72	18	54	12	4	19	26	29	42	13	2		26	9	22		23	18	24
73	39	22		11	19	62	36	11	2	5	20	25	15	36		21	39	35
74	8	7	16	8	8	20	3	12	3		14	14	11	9		3	8	
75	10	110	16	55	66	152	50	93	2	41		45	6	42	1	60	10	40
76	7			2		4	1	7			22	5	63	16			7	
77	22	122	1	84	20	72	14	58	16	26	1	21	9	51	14	23	22	49
78	1	29	21	6		18	1	14	3	32	3	5	51	25		6	1	62
79	13	64	4	47		90	13	33	28	80	2	26	6	28		39	13	56
80	4	9		6	1	33	6	44	2	11		7	22	17		3	4	16

VIII ABKÜRZUNGS-VERZEICHNIS

NonDAF:	Lesen bei natürlichen Bedingungen des Sich-Hörens
DAF:	Delayed auditory feedback oder: Lesen bei zeitlicher Verzögerung des auditiven Rückkopplungssignals
$DAF_{o.15}$:	Verzögerung von o.15 sec
$DAF_{o.18}$:	Verzögerung von o.18 sec
$DAF_{o.3o}$:	Verzögerung von o.30 sec

ZDL:	Zeitlich determiniertes Lesen
ZDL_1:	Drosselung
ZDL_2:	Forcierung

T_1:	Normaltext
T_2:	Maximal geübter Text
TK_1:	Künstlicher Text, 3. Annäherungsstufe an die natürliche Sprache auf der Buchstabenebene
TK_2:	Künstlicher Text, 5. Annäherungsstufe an die natürliche Sprache auf der Wortebene
TL_1:	Wortliste
TL_2:	Zeichenliste

UV:	Unabhängige Versuchsvariable
AV:	Abhängige Versuchsvariable

T_1-$NonDAF_1/DAF_1$:	Lesen von Normaltext (Untersuchungsbeginn)
T_1-ZDL_1NonDAF/DAF:	Gedrosseltes Lesen
T_1-ZDL_2NonDAF/DAF:	Forciertes Lesen
TK_1-NonDAF/DAF:	Lesen von künstlichem Text, 3. Ordnungsstufe auf der Buchstabenebene
TK_2-NonDAF/DAF:	Lesen von künstlichem Text, 5. Ordnungsstufe auf der Wortebene

TL_1-NonDAF/DAF:	Lesen der Wortliste
TL_2-NonDAF/DAF:	Benennen der Zeichenliste
T_2-NonDAF/DAF:	Lesen von maximal geübtem Text
T_1-NonDAF$_2$/DAF$_2$:	Lesen von Normaltext (Untersuchungsende)

Die Reihenfolge der Versuchsbedingungen zeigt den Untersuchungsablauf an.

Z:	Lesezeit (auf 200 Silben bezogen)
F_1:	Stotterähnliches Verhalten (Ereignisse pro 200 Silben)
F_2:	Stimmzittern (Ereignisse pro 200 Silben)
F_3:	Lautverstümmelungen (Ereignisse pro 200 Silben)
F_A:	Spezifische DAF-Zeichen ($\sum F_1, F_2, F_3$) (Ereignisse pro 200 Silben)
F_B:	Normalfehler (Ereignisse pro 200 Silben)
F:	Gesamtfehler ($\sum F_1, F_2, F_3, F_B$) (Ereignisse pro 200 Silben)

Mdn:	Median
2 Q:	Interquartilbreite ($Q_1 - Q_3$)
2 α:	Ungerichtete Hypothese
ns:	$p > 0.05$
s:	$p < 0.05$
ss:	$p < 0.01$
+/-	Korrelationsrichtungen
vs:	Versus
>/<	Die in einer Zeile zuerst oder in einer Kolumne weiter oben genannte Position ist größer oder kleiner als die folgende.

IX LEBENSLAUF

Ich, Siegfried, Egmont, Walter Schubenz, bin am 15. April 1933 als Sohn des Steueramtmanns Reinhard Schubenz und seiner Ehefrai Charlotte, geb. Knauerhase, in Hoyerswerda als jüngstes von drei Geschwistern geboren. Mit sechs Jahren (Ostern 1939) wurde ich in die Grundschule aufgenommen, von der ich nach vier abgeschlossenen Jahren in die Oberschule überwechselte. 1947 verzog meine Familie von Hoyerswerda/Sachsen nach Einbeck/Hannover. Orts- und Schulwechsel (Mitteldeutschland - Westdeutschland) hatten für mich (aus einer Reihe nicht im einzelnen wesentlicher Gründe) einen Verlust von zwei Schuljahren zur Folge.
Mein Abitur bestand ich im Februar 1954 an der Goetheschule in Einbeck. Im Anschluß daran begann ich im Mai 1954 an der Universität Göttingen mit dem Studium der Psychologie (in den ersten fünf Semestern in Verbindung mit Jurisprudenz). Nach Abschluß des fünften Semesters (1956) bestand ich die Diplom-Vorprüfung und im Juli 1958 die Diplom-Hauptprüfung. Ausbildung in praktisch-psychologischer Tätigkeit erfuhr ich in den Jahren 1958, 1959, 1960 in der Erziehungsberatungsstelle des Psychologischen Instituts der Universität Göttingen und in der Deutschen Gesellschaft für Personalwesen (Göttingen - Frankfurt).
Seit dem 1. Februar 1961 bin ich als wissenschaftlicher Assistent (m.d.W.b.) am Psychologischen Institut der Freien Universität Berlin angestellt.

Meine akademischen Lehrer waren:
Prof. Dr. J. v. ALLESCH, Prof. Dr. K. WILDE, Prof. Dr. H. HÖRMANN, Dr. E. DUHM, Prof. Dr. J. KLEIN.

Siegfried Schubenz

Allen Helfern - ganz besonders Fräulein BARTELS - danken wir für ihr Mitwirken bei der Herstellung dieser Arbeit.